



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

“Evaluación del sistema de abastecimiento de Agua Potable del P. J. Javier Heraud
en el distrito de Santa, Santa – Ancash. Propuesta de solución 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Alba Rodríguez, Carlos Jeffer ([ORCID: 0000-0002-9212-8233](https://orcid.org/0000-0002-9212-8233))

ASESOR:

Mgtr. Sheila Mabel Legendre Salazar ([ORCID: 0000-0002-9488-9650](https://orcid.org/0000-0002-9488-9650))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

Chimbote - Perú

2021

DEDICATORIA

La investigación está dedicada primeramente a Dios, por permitir mi existencia y ser quien hoy soy. A mi bendecida madrecita Coral, quien día a día me brinda su amor incondicional, su afecto, su ejemplo y la fuerza para lograr mis sueños, alcanzar mis metas y propósitos.

Mi tío Javier quien con sus palabras me daba fuerza para seguir adelante a pesar de las diferentes adversidades que se ha dado en el camino.

A mis docentes quienes con sus enseñanzas cambiaron totalmente mi forma de ser y encaminaron mi formación.

De una u otra manera agradezco a toda mi familia, amigos que contribuyeron a que lograra mis sueños.

Alba Rodríguez Carlos Jeffer

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, dueño único de todo quien ha permitido que logré mis objetivos, asimismo agradezco a mi madre por confiar en mí y brindarme la oportunidad de forjarme un buen futuro.

Oportuna la ocasión para agradecer al Mgtr. Sheila Mabel Legendre Salazar por la orientación del logro de esta investigación y demás docentes que con sus

conocimientos, experiencias para mi formación intelectual.

Agradecer de igual manera a mis familiares quienes se preocuparon por mi bienestar y mi futuro.

Alba Rodríguez Carlos Jeffer

INDICE

CARATULA.....	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
INDICE DE CONTENIDO.....	IV
INDICE DE TABLAS	V
INDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y Diseño de investigación	13
3.1.1. Tipo de investigación	13
3.1.2. Diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.3.1. Población.....	15
3.3.2. Muestra	15
3.3.3. Muestreo	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.4.1. Técnicas.....	15
3.4.2. Instrumentos.....	16
3.4.3. Validez y Confiabilidad	17
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Métodos de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSION.....	1933
VI. CONCLUSION	1938
VII. RECOMENDACIONES.....	1939
REFERENCIAS	1940
ANEXOS.....	1943

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Resultados de la evolución de la captación.....	19
Tabla N° 02: Resultados de la evaluación de la línea de impulsión.....	21
Tabla N° 03: Resultados de la evaluación de almacenamiento (reservorio).....	22
Tabla N° 04: Resultados de la evaluación de la línea de aducción.	23
Tabla N° 05: Resultados de la evaluación de la red de distribución.	24
Tabla N° 06: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros microbiológicos del agua potable.....	26
Tabla N° 07: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable	28
Tabla N° 08: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable.	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico N° 01: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros microbiológicos del agua potable	27
Gráfico N° 02: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable.	29
Gráfico N° 03: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable.	31

RESUMEN

Dicha investigación consta con un objetivo de evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del P.J. Javier Heraud del distrito de Santa, también se enfoca en la realidad problemática que padece la población.

La metodología tiene como tipo de investigación no experimental ya que no modificas las variables y es de carácter descriptivo porque se tomó datos de in situ, sin variar la realidad, empleando la técnica de observación y de instrumento se usó la ficha técnica, recolectando los datos necesarios para dicha evolución del sistema de abastecimiento de agua potable, dando una solución al problema que ocasiona un mal funcionamiento del sistema de agua potable. Así también se utilizó el laboratorio para examinar la potabilidad del agua, que consume el P.J. Javier Heraud.

Por ende, la población, muestra y muestreo, se conforma por los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en la zona de estudio.

Evaluando el sistema de abastecimiento de agua potable, concluimos que el sistema de abastecimiento presenta fallas, por eso se realizó una propuesta de solución ante el problema, se concluyó que presentaba un deficiente mal funcionamiento, en captación presenta oxidación en algunos elementos metálicos; el componente del almacenamiento, presenta la existencia de cuerpos flotantes, suciedad en las paredes y en el abastecimiento de agua potable presenta un mal funcionamiento debido a las presiones menores a 10 mH₂O, en la red de distribución del sistema de agua potable existente y que viene funcionando en la zona de estudio.

Palabras Clave: Agua potable, Evaluación, Funcionamiento.

ABSTRACT

Said investigation consists with the objective of evaluating the drinking water supply system of P.J. Javier Heraud from the district of Santa, also focuses on the problematic reality suffered by the population.

The methodology has as a type of non-experimental research since you do not modify the variables and it is descriptive because data was taken from in situ, without changing reality, using the observation and instrument technique, the technical sheet was used, collecting the data necessary for said evolution of the drinking water supply system, providing a solution to the problem that causes a malfunction of the drinking water system. Thus, the laboratory was also used to examine the potability of the water, consumed by P.J. Javier Heraud.

Therefore, the population, sample and sampling, is made up of the components of the drinking water supply in the study area.

Evaluating the drinking water supply system, we conclude that the supply system has failures, for this reason a solution proposal was made to the problem, it was concluded that it had a poor malfunction, in catchment presentation of oxidation in some metallic elements; The storage component presents the existence of floating bodies, dirt on the walls and in the drinking water supply, it has a malfunction due to pressures lower than 10 mH₂O, in the distribution network of the existing and upcoming drinking water system. operating in the study area.

Keywords: Drinking water, Evaluation, Operation.

I. INTRODUCCIÓN

Es de gran necesidad, sistema de abastecimiento de agua potable para poder obtener un equilibrio que logre complacer las carencias de los habitantes y un eficaz manejo de este recurso. Actualmente el distrito de Santa cuenta con una deficiente administración de este servicio, ya que la Asociación de Usuarios de Agua Potable, quienes lo administran, no realizan la operación y mantenimiento de manera continua y eficaz. En tal sentido es fundamental plantear y proyectar los componentes que orienten y permitan respaldar que los sistemas destinados al abastecimiento, donde cumplan con las normas según a la ley, permitiendo llegar a suplir la necesidad de la población.

En la actualidad, se alude que alrededor de 2 200 millones de seres humanos no poseen de todas las condiciones necesarias de un saneamiento apropiado; es decir que el 55% de la población mundial padecen de este problema, resaltando que este hecho genera grandes impactos negativos en el cambio climático, tanto de los recursos hídricos, como de la sociedad en su conjunto ONU (2019).

En consecuencia, uno de los bienes y escasos que tiene toda la humanidad es el agua. Dado a que, en nuestro país y regiones se ven obligadas a beber de pozas o acequia cuya calidad no es muy buena y conlleva muchas enfermedades, tanto así que el agua potable realmente es una necesidad primaria, La Dirección General Salud Ambiental asume la tarea de elaborar el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano, D.S. N°031-2010-SA, (Dirección General de Salud Ambiental, 2010, p. 8).

Por otro lado, el Perú, 76% de la población urbana cuenta con una infraestructura de agua, de igual manera las zonas rurales el 48% cuenta con conexiones domiciliarias. (Revista Ana, 2016, p. 6). La mayor cantidad de la población se encuentra ubicado en la costa con un 52.5%, en la sierra 36%, por lo cual, una parte de la población peruana carece de una buena calidad de agua; así mismo, en la población rural el acceso a esta infraestructura es muy escaso, debido esto los

pobladores están sometidos a presentar sus peticiones y solo el 36% de los reclamos públicos han sido recibidos por las empresas SEDAPAL, EPS GRAU, EPS AYACUCHO. (Alza, 2009, p.7). Por otro lado, las poblaciones no escuchadas se ven obligadas a consumir agua contaminada provocando enfermedades, ya que el agua consumida contiene contaminantes químicos y físicos por ende la solución sería utilizar el cloroformo que es un desinfectante de agua, pero esta población carece de información por lo cual siguen consumiendo agua contaminada. (International Programme on Chemical Safety, 1996, p.8).

Así mismo, Noemecio Illán (2017, p.12) su investigación se baso en la necesidad del mejoramiento de la organización del suministro de agua potable porque no cumplía con las necesidades de la población en el AA.HH. Héroes del Cenepa, incluyendo que la infraestructura del sistema era obsoleta porque su construcción se había concluido hace doce años sin tomar en cuenta ningún diseño adecuado ocasionando que no se obtenga la totalidad del servicio de manera continua y eficiente. Por ello, bajo los problemas de disponibilidad, desecho y contaminación del agua, mediante a esa realidad problemática parte la necesidad de plantear un mejoramiento del acueducto.

Por otro lado, el Perú, 76% de la población urbana cuenta con una infraestructura de agua, de igual manera las zonas rurales el 48% cuenta con conexiones domiciliarias. (Revista Ana, 2016, p. 6). La mayor cantidad de la población se encuentra ubicado en la costa con un 52.5%, en la sierra 36%, por lo cual, una parte de la población peruana carece de una buena calidad de agua; así mismo, en la población rural el acceso a esta infraestructura es muy escaso, debido esto los pobladores están sometidos a presentar sus peticiones y solo el 36% de los reclamos públicos han sido recibidos por las empresas SEDAPAL, EPS GRAU, EPS AYACUCHO. (Alza, 2009, p.7). Por otro lado, las poblaciones no escuchadas se ven obligadas a consumir agua contaminada provocando enfermedades, ya que el agua consumida contiene contaminantes químicos y físicos por ende la solución sería utilizar el cloroformo que es un desinfectante de agua, pero esta población

carece de información por lo cual siguen consumiendo agua contaminada. (International Programme on Chemical Safety, 1996, p.8).

En los pueblos alejados y de escasos recursos del Perú, son aquellos que carecen de las instalaciones adecuadas de agua y desagüe, donde las personas que lo habitan deben adquirirlo pagando por ello, perjudicando su economía. Según La Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES 2017), no tienen acceso al agua potable 3.4 millones de peruanos y tan solo el 47% de los hogares acceden a este recurso de manera segura en el centro urbano y el 1.7 % en el campo. Como es el caso de la ciudad de La Banda de Shilcayo en San Martín donde su recurso hídrico no es empleado en su totalidad, detectándose que por obtener agua contaminada y sin el tratamiento adecuado para beber, cocinar y lavar están afectando en la salud ocasionando enfermedades diarreicas agudas en niños y ancianos en las zonas de condiciones de extrema pobreza. Aquello se debe a que su servicio de agua es captado de la quebrada de Vinoyacu donde el encauzamiento es a través de piedra con arena, tubo y una canastilla que no respalda al agua para ser consumida y expuesta a agentes extraños e infecciosos que en temporadas de lluvia requiere de indispensables y periódicos mantenimientos dadas por el aumento de turbiedad que deteriora la captación y obstruye la tubería. Por la cual los pobladores exigieron al gobierno que ingenieros profesionales construyan una estructura eficiente de suministro de agua adecuado para su ciudad (Rojas y Alegría, 2019, p. 2).

Además la región de Ancash, presenta dificultades en la organización del aprovisionamiento del recurso hídrico en diversas provincias, debido a que no han efectuado un mejoramiento continuo, a lo largo de los años esto ha empeorado, produciendo daños en los canales y acequias en las chacras, tal y como la problemática que encontramos en el distrito de Santa por el incremento de su población, dado que su reservorio subterráneo maneja un sistema por bombeo de poca capacidad impidiendo que suministre a tiempo completo de este recurso a sus habitantes y aún más carente a aquellos que residen en partes más altas y alejadas,

por la cual se manifiesta la gran necesidad de un apropiado procedimiento de administración del recurso hídrico.

Por consiguiente, expresa el siguiente enigma ¿Cuál es el resultado de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del P.J. Javier Heraud del distrito de Santa, Santa Ancash - 2021? Para este fin, el actual proyecto de tesis se argumenta en 3 aspectos. La justificación técnica se sistematizó basada en el Reglamento Nacional de Edificaciones, incluyendo el reglamento de la calidad del agua para consumo humano, en la cual contribuyó a tomar los estándares mínimos para la estructura y realización de los procedimientos de distribución de agua garantizando prevenir enfermedades, promoviendo salud y bienestar entre la población. En una justificación económica tiene un objetivo dinámico al incentivar al desarrollo del financiamiento de proyectos de mejora de sistema de abastecimiento; de igual importancia la justificación social, pretendiendo mejorar la situación de vivencia de los habitantes, proporcionando el recurso hídrico de manera más adecuada evitando problemas de salud y de su desabastecimiento.

Así mismo planteado todos los aspectos en consideración, se determinó como objetivo general de la tesis evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del P.J. Javier Heraud del distrito de Santa, Ancash 2021. De igual manera, se desarrollaron como objetivos específicos de estudio, así determinaremos la eficiencia del sistema de abastecimiento de agua potable; evaluando las condiciones actuales del agua suministrada en el sistema de abastecimiento y finalmente plantear un diseño que mejore el sistema de abastecimiento de agua potable.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes vinculados a la investigación han sido enfocados en 3 ámbitos internacional, nacional y regional. Gonzáles (2013, p.6), en su investigación “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad”, tiene como finalidad analizar la estructura de suministro de agua y la distribución de excretas del pueblo referido. Realizando estudios de la calidad del agua empleando 10 muestras, además evaluó las conductas de la población con el uso racional del agua a través de encuestas, concluyendo que no cumple con los parámetros de provisión del recurso hídrico a sus habitantes de acuerdo con las Normas Colombianas. (Resolución N°2115 del 2007). Proponiendo edificar, el sistema de abastecimiento de agua potable, previniendo el desarrollo de enfermedades entre la población.

Por ello, Villacis (2018, p. 12), en su investigación “Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui - Ecuador”, estudió la línea de conducción del sistema de agua potable y sus elementos mediante métodos descriptivos en la zona de estudio, incluyendo la evaluación y observación del estado de cada elemento, además efectuando exámenes de supervisión de calidad del agua para evaluar su aprobación de acuerdo a la especificaciones establecidas en las Normas Nacionales de Ecuador, por ello determinó que deben adaptar medidas correctivas y de prevención para los diversos elementos que componen la línea de conducción, pese a ello consideró que las características de calidad del agua están en rangos aceptables y aptas para el consumo.

De igual manera Iza (2018, p. 177), evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización bohíos de 7 Jatumpamba, Cantón Rumiñahui”, sugiera alternativas para analizar las redes hidráulicas bajo los reglamentos vigentes que protejan la salud de sus ciudadanos

y un servicio óptimo para la demanda de su sector, por el cual analizó el control de calidad de agua desde el tanque El Chaupi, donde comienza la red de abasto, hasta la urbanización Bohíos de Jatumpamba constatando que la problemática se efectúa por la sobrepoblación y por lo obsoleto de las redes y la infraestructura que lo compone, por ello recomendó el cambio del asfalto y la tubería de la vía para impedir que la arena y piedras ingresen a las redes bloqueando el flujo del agua, concluyó que los consumidores de los servicios de agua poseen sistemas contruidos de hace más de 25 años ya cumpliendo con su vida útil estimado y por ende debe ser cambiado todas las tuberías.

En el ámbito nacional, de acuerdo a Soto (2014, p. 45), en su investigación “La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, distrito la Encañada, Cajamarca, 2014”, utilizó la metodología SIRAS para estimar las sostenibilidad de cada elemento que interviene en el organización de agua potable empleando encuestas en campo a través de guías de evaluación del sistema físico, operación, mantenimiento y gestión concluyendo que el sistema es deficiente con graves procesos de daños, teniendo índice de sostenibilidad del 2.35 de acuerdo a SIRAS 2010 solicitando una mejora urgentemente por parte de las entidades a cargo del suministro de agua con el objetivo de proporcionar la calidad, continuidad y cantidad necesaria para satisfacer a la población.

Por otro lado, EDWARDS, San DAVIS, Jennifer y BELLIDO, Eugenio (2004, p.23) en su artículo científico “Evaluation of Perú National Sanitation Policies, August” nos menciona que este artículo tiene la finalidad de evaluar de manera remota el sistema de saneamiento del Perú además, se centrará en las necesidades de la población es por ellos que en esta evaluación se analizara la política de saneamiento, mejorando los servicios de saneamiento. Como resultado de esta iniciativa se elaboró un documento con lineamientos para evaluar la adecuación de los sistemas de saneamiento a nivel nacional y a países en desarrollo a nivel mundial.

Por ello, Pérez & Gutiérrez (2017, p.49), en su investigación “Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo, Sandia, Puno, Perú”, determinó al actual sistema imperfecto proponiendo la realización de una captación y colocación de un nuevo cerco perimétrico para preservar la zona, además construyendo un reservorio de con mayor capacidad en comparación a la actual para cumplir con las peticiones del pueblo, diseñándolo a través del software Watercad.

Por otra parte, Mamani & Torres (2018, p. 38), en su investigación “Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de Sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes, Apurímac, 2017”, examinaron la sostenibilidad de la proporcionalidad del agua en la población de 31 familias mediante la metodología SIRAS, además usaron encuestas a la población (análisis de gestión) y la junta directiva (análisis de operación mantenimiento) encontrando como resultado que las condiciones de conservación de los elementos estructurales esta sostenible pero pese a ello necesita mejoras para mayor efectividad.

En otro punto de vista, de acuerdo a Huete (2017, p. 98) en su investigación “Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote, Propuesta de Solución, Ancash, 2017”, empleó recopilación de información del aspecto físico e hidráulico del sistema la observación y fichas técnicas, así como entrevistas y encuestas concluyendo que el reservorio no tiene la amplitud suficiente para proveer a todas la población por lo que era fundamental la construcción de un nuevo reservorio que cumplan con los aspectos requeridos y abastezca en total a sus consumidores, como consecuencia del análisis químico-físico y bacteriológico examinado al agua, halló parámetros elevados, acuerdo a lo permitido como la dureza cálcica total, dureza total magnésica, alcalinidad total y la salinidad. Así como Yovera (2017), en su investigación “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del

Asentamiento Humano Santa Ana, Valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma, Ancash, 2017". Utilizó un método descriptivo, para recolectar información en el in situ y así poder replantear el procedimiento de suministro de agua, manejando el programa WaterCad, concluyendo que el sistema no presenta las presiones necesarias produciendo un mal abastecimiento del recurso hídrico, además que necesita otro tratamiento debido a que esta tiene mucha turbiedad.

Por consiguiente, se redacta la teoría vinculada al tema específico de los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable, posteriormente se desarrolla la ejecución de los resultados y discusiones de este proyecto.

Por lo tanto, el sistema de abastecimiento de agua potable es la agrupación de obras de ingeniería que permite a los habitantes adquirir el agua potable para diversos usos, asegurando la potabilidad del agua, volumen y su continuidad (Concha y Guillen, 2014, p. 4).

Por ello se constituye en las siguientes fases; la captación, consiste en la construcción de los puntos de toma de origen para la recolección del agua originaria de sus variadas fuentes (superficial, subterránea, marina, reutilización, etc.) a través de procedimientos correspondientes de toma precisa (Trapote, 2014, p. 13).

Según Agüero (2014, p. 27) estas se pueden clasificar en 3 tipos: agua de lluvia, son aquellas que son captadas cuando no es factible adquirir, superficiales como embalses, lagos, manantiales, ríos y subterráneas de óptimas condiciones lo cual es empleado en canaletas pluviales para conseguir el agua en las casas; las aguas superficiales están compuestos por arroyos, lagos, ríos entre otros, se manifiestan mediante la superficie terrestre naturalmente; por otro lado las aguas subterráneas se encuentran integrados por manantiales, galerías filtrantes y pozos; dado el motivo se debe efectuar un análisis íntegro a través de diversas alternativas.

Por lo tanto, en el proceso para el suministro de agua procede la línea de conducción, consiste el traslado de agua a partir de la obra de captación hasta la planta de tratamiento o reservorio por medio de bombeo o por gravedad, donde la

capacidad de la estructura debe transportar alrededor de un caudal máximo diario, además se debe considerar una gama de tuberías, estructuras de operación y específicos. (SIAPA, 2014, p.10).

La conducción por bombeo se emplea cuando la captación se efectúa en una altura baja en comparación a la planta potabilizadora por ello se ejecuta a través del bombeo y así intensificar la fuerza de conducción del recurso hídrico (SIAPA, 2014, p. 12).

Por otro lado, Conagua (2015, p. 8) refiere a la conducción por gravedad como el sistema de abastecimiento que se emplea cuando la altura de la captación es superior a la altura piezométrica o reservorio, mediante el cual el traslado del agua se obtiene por la desigualdad de energías.

Por lo tanto, el reservorio es fundamental como almacenamiento y regularización del abastecimiento de agua a través de las redes de distribución, esta debe contar con las idóneas presiones; para su diseño se debe contar con aspectos fundamentales tales como el tipo de reservorio, capacidad y ubicación (Conagua, 2015, p. 9).

Según Trapote (2014, p.14) existen 3 tipos de reservorios; los elevados son los que se encuentran edificados sobre columnas, pilotes, torres, etc. y tener como estructura esférica, paralelepípedo y cilíndrica; los reservorios apoyados son aquellos que están edificados sobre la superficie del suelo adquiriendo una estructura rectangular y circular; los reservorios enterrados se construye subterráneamente conteniendo una estructura similar al reservorio apoyado; la suficiencia del reservorio es indispensable debido a las alteraciones horarias, protegiéndose de desperfectos en la línea de conducción como para emergencia contra incendios (Lossio, 2014, p. 7); y por último la ubicación del reservorio, puede ser de dos maneras, las que se encuentran de cabecera cuando estas se alimenta estrechamente de la captación, en cambio las que son flotantes son aquellas que se suministran directo del agua de la población (Agüero, 2014, p. 55).

Sin embargo, en el sistema de abastecimiento la línea de aducción cumple un gran rol, ya que esta es la que efectúa la unión del sistema de almacenamiento con las redes de distribución mediante la transportación del agua hasta las redes de distribución por medio de tuberías (Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales, 2009, p. 40), considerándose de gran relevancia las clases de tuberías a emplear sean aptas para las necesidades del servicio, teniendo en cuenta que la conducción es por bombeo se debe emplear tuberías de polietileno o PVC debido a que la conducción del agua se realiza a velocidades entre 0.6 y 2 m/s (OPS, 2015, p. 13).

Como finalización del sistema de abastecimiento, la red de distribución es el encargado de suministrar el agua potable a partir del reservorio hasta las viviendas de los pobladores, ejecutando de manera eficaz y eficiente la entrega del recurso hídrico tanto en calidad como cantidad necesaria; estos pueden clasificarse, en sistema de circuito abierto está integrado por una rama principal y por sub ramas, que se emplea cuando el desarrollo de la población es lineal y esta se debe ubicar a lo largo de la calle o avenida seguidamente después su ramas secundarias, teniendo como desventaja que su corriente es de un solo sentido y si llegara a ocurrir perjuicios en algún tramo de la rama principal por defecto se tendría que detener el servicio de agua, adicionalmente otra desventaja que presenta son por los extremos de las ramas secundarias, ya que se efectúan los puntos muertos, es decir que el agua se mantiene estática y no circula causando desagradables sabores y olores en los domicilios ubicados en las zonas alejadas, en la cual se recomienda instalar la válvula de purga e impedir la impureza del agua (Agüero, 2014, p. 94).

A medida que el procedimiento de circuito obtuso se encuentra integrada por tuberías entrelazadas entre sí, creando una malla. Teniendo como objetivo tener un sistema cerrado facilitando el suministro eficiente y eficaz ya que si es necesario hacer reparaciones o mantenimiento de un sector no es indispensable detener el servicio de agua a toda la población y solo se detendría a la cuadra donde se halló

el defecto, siendo menos oneroso porque los tramos se suministran por los extremos, alcanzando disminuir las pérdidas de carga, además contribuye a suministrar agua cuando se produce un incendio cerrando las válvulas que sean necesarias (Agüero, 2014, p. 97).

En la red de distribución las presiones, son apropiadas para los parámetros máximos y mínimos en diversas eventualidades de las observaciones que se presenten, por lo que la red debe mantener presiones mínimas del servicio al interior de las viviendas en las zonas altas, además debe existir restricciones de presiones máximas con el fin de reducir los daños de su uso en las zonas bajas del caserío (Agüero. 2014, p. 94).

Por otra parte, la válvula es un instrumento de regulación y control del fluido, se emplean para minorar el caudal en la tubería de abastecimiento, logrando caracterizarse mediante su uso y clasificándose en aisladas, se utilizan para dividir el agua del sistema en algunos segmentos de la tubería, cámaras de bombeo, etc., tiene como finalidad restaurarlos y observarlos, se dispone a realizar la verificación del regulador de la pérdida o la presión, agilizando la entrada de aire y la evacuación de sedimentos en el sistema (Acsam, 2015, p.3).

Dado que, las conexiones domiciliarias es la unión física de accesorios y tuberías que permite suministrar, partiendo de una línea matriz hasta la vivienda del usuario, instalando un medidor en su caja de registro. (Acsam, 2015, p.3). De acuerdo a RNE (2006, p. 49) la capacidad total de almacenamiento se clasificará por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva. Según al cálculo de masa respectiva, se tomará como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda la cual tiene como facultad de regularización, continuamente que el manantial de suministro se calcule para 24 horas de manejo. Sin embargo, se determinará en función al horario que se va a suministrar. De acuerdo a las normas establecidas, en caso de vivienda indica 50 m³ de agua, en el caso de uso industrial o comercial debe ser idóneo al gráfico señalado en el Reglamento Nacional de

Edificaciones, considerando un volumen indiscutible de incendio de 3,000 m³ (Agüero. 2014, P. 78).

Por otro lado, se instituye en el Decreto Ley N°17752 en los títulos I, II y III que existen seis tipos de agua, en donde solo la clase I y II son aquellas que son aptas para el consumo humano. Las aguas subterráneas son aquellas que pertenece a la clase I, estas deben pasar por una desinfección simple antes de ser proporcionadas a los habitantes cumpliendo con la calidad establecida, se debe proceder a un tratamiento adicional al que se efectuó en la desinfección. Con respecto a la clase II, están aludidas las aguas superficiales o incluso subterráneas, aquellas deben pasar por tratamiento convencional que comprenda mediante al transcurso de filtración, floculación, desinfección, y sedimentación, previamente antes de ser abastecidas al consumo humano. Es por ello en el Perú, se rigen al Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, donde especifican la calidad de los parámetros bacteriológicos, químicos y físicos. Deben acatar para considerarse potables, estas deben de encuentran en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano Decreto Supremo N°031-2010-SA. Teniendo como única finalidad de establecer disposiciones generales en dirección a la calidad del agua, y así evitar múltiples riesgos de salubridad, garantizando su inocuidad protegiendo la salud y bienestar de los ciudadanos. (DIGESA, 2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El estudio que se emplea es básica, esta busca conocimiento sobre la realidad o los fenómenos naturales para hacer una mejor contribución a una sociedad en crecimiento y responder mejor a los desafíos humanos. La investigación básica tiene como propósito adquirir y compilar datos para constituir una base de conocimiento que se pueda agregar a la información (Flores y Arroyo, 2015).

3.1.2. Diseño de investigación

El informe utilizó el diseño no experimental porque no puede manejar la variable, además dicha investigación es tipo transversal – descriptiva, ya que describió in situ en un solo momento el procedimiento del suministro de agua potable utilizando la técnica de observación para recolectar las deficiencias que se encuentra sin alterar su existencia. Siendo interpretada en el esquema.



M: P.J. Javier Heraud en el distrito de Santa

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Qi: Resultados de la evaluación

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Sistema de abastecimiento de agua potable

- **Definición Conceptual:** Es la agrupación de elementos hidráulicos e instalaciones físicas que son efectuadas por medio de procedimientos operativos a través de equipos imprescindibles para la captación del agua hasta el abastecimiento del mismo, cumpliendo con las normas establecidas de edificación y saneamiento. (Concha y Guillen, 2014, p. 4).
- **Definición Operacional:** La evaluación se efectuó a través del desarrollo de fichas técnicas, que plasmaron la operatividad y características presentadas en el sistema de abastecimiento de agua potable, desde la captación hasta las redes de distribución, así mismo se utilizó el protocolo de laboratorio permitiendo determinar las condiciones que presenta en agua suministrada en el P.J Javier Heraud del distrito de Santa.
- **Dimensiones:**
 - Captación (Pozo Tubular)
 - Línea de Impulsión
 - Almacenamiento (Reservorio)
 - Línea de Aducción
 - Red de Distribución
- **Indicadores:**
 - Antigüedad
 - Tipo
 - Características estructurales
 - Estado de conservación
 - Estado de funcionamiento

- **Escalas de Medición:**

Nominal

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población en indagación se constituyó por los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable del P. J. Javier Heraud del distrito de Santa, iniciando en la captación, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

3.3.2. Muestra

La muestra en exploración abarcó toda la población, en otras palabras, los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable P. J. Javier Heraud en el distrito de Santa.

3.3.3. Muestreo

El muestreo realizado pertenece al grupo no probabilístico, puesto que examinó a toda la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable del P.J. Javier Heraud en el distrito de Santa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Para Arias (2016, p. 146) las técnicas son diversas maneras o procedimientos de adquirir y analizar la información mediante instrumentos para la recolección de los mismos. Por consiguiente, la investigación se empleó la técnica de observación, según Hernández (2014, p.97) es el registro de manera sistemática de hechos conductuales de personas, objetos y acontecimientos con el fin de recopilar información. Por ello se

empleó en la investigación reuniendo los datos, logrando precisar las especificaciones y la situación efectiva de los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.4.2. Instrumentos

Según Arias (2013, p. 53), los instrumentos son los recursos mediante el cual que recolectan y almacenan la información. Dada la importancia de registrar todos los datos encontrados en campo y plasmarlos en documentos detallados.

Ficha Técnica

Es un documento por el medio del cual se especifican las características o finalidades de un determinado objeto o procedimiento. Teniendo como finalidad resumir y transmitir la información sobre una determinada materia (Reichardt, 2014, p.68)

Por ello, se empleó el instrumento de evaluación mediante una ficha técnica la cual permitió evaluar el funcionamiento y el estado en que se encuentra la infraestructura hidráulica del procedimiento de suministro de agua y así poder verificar si está todo correspondiente a lo constituido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Protocolo de Laboratorio

Para Bethancourt (2015, p.21), un procedimiento estándar de operaciones o protocolo de laboratorio, es un listado de procedimientos ejecutados por un experto en la materia para efectuar un experimento.

Para la cual esta investigación empleó el registro del laboratorio “COLECBI” S.A.C., mediante ello se examinó condiciones actuales del agua y así especificar si acata o no con los Límites Máximos Permisibles implantados por la Dirección General de la Salud válido en el Perú.

3.4.3. Validez y Confiabilidad

Con la finalidad de validar los instrumentos se aplicó el juicio de experto, conformado por 3 Ingenieros competentes que evaluaron las fichas técnicas a emplear para la recolección de datos.

3.5. Procedimientos

El trabajo de estudio se efectuó, el procedimiento de evaluación en 3 fases esenciales: Primeramente se procedió a aplicar las fichas técnicas, tomando para ello la visita en campo de 10 días distintos, iniciando con la investigación de los planos con la directiva del agua, verificar cuantas manzanas y lotes comprende el Pueblo Joven Javier Heraud – Santa, luego visitar la captación (pozo excavado) del procedimiento de suministro del recurso hídrico, luego de tomar la información esencial, se continuó con la línea de impulsión; prosiguiendo con el reservorio; continuando con la línea de aducción y finalmente la red de distribución, una vez obtenida toda la información, pasamos a las ficha técnica, transcribiendo y con la revisión de los evaluadores de las fichas técnicas, se procedió a evaluar las causas de la deficiencias encontradas. Como segunda fase se recolectó 12 muestras de agua, en recipientes de vidrio estéril con tapa, para luego ser llevadas al laboratorio COLECBI para su examinación, la entrega de los resultados se ejecutó en 13 días calendarios. Por último, como tercera fase, se elaboró una propuesta con diseño de un eficiente abastecimiento de agua Potable, que conforma planos, presupuesto.

3.6. Métodos de análisis de datos

El informe de análisis que ejerce por medio de un estudio descriptivo, ya que se describe los componentes del suministro de agua, por medio de métodos estadísticos elemental; así mismo, se desarrolló por medio de operaciones matemáticas logrando estimar la cualidad del agua, siendo idónea para el respectivo consumo .

3.7. Aspectos éticos

Se registrará por el código de ética de la Universidad Cesar Vallejo, según la Ley Universitaria 30220 dada en la resolución de Consejo Universitario N°0126-2017/UCV con fecha 23 de mayo de 2017; en donde aseguran los principios éticos, bienestar y autonomía en los investigadores. Se tomará consigo los derechos de los autores, exteriorizando de manera propia esta investigación, incluyendo a ello la citación de manera correcta según las normas ISO 690. Por ende, se respetará con autenticidad los resultados según lo establecido por la Normas Técnicas ASTM y los modelos de calidad del Agua (ECA) referido a los indicadores de calidad del agua para consumo humano.

Por eso mismo, uno de los aspectos éticos que se toma en cuenta es el respeto por la autonomía, debido a que a que los autores de la presente investigación están totalmente comprometidos con el desarrollo de la misma; por ende, su objetivo final será llegar a solucionar el problema existente con la propuesta planteada en el proyecto.

Asimismo, se aplica la beneficencia, porque los involucrados en el proyecto tendrán una mejor calidad de vida debido al progreso de la calidad del agua.

Por último, se aplica la justicia, ya que buscará beneficiar a los habitantes del Pueblo Joven Javier Heraud – Santa a que tenga un sistema de agua potable favorable.

IV. RESULTADOS

A continuación, se describe los objetivos específicos asignados para la evaluación.

Tabla N° 01: Resultados de la evolución de la captación.

DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO (FICHA TÉCNICA)
Captación	Antigüedad de la estructura de captación	18 años de antigüedad
	Tipo de captación	Aguas subterráneas: pozo tubular
	Características de la estructura de captación	Diámetro del pozo: 0.16m Tipo de material: hierro dúctil. Profundidad del pozo: 49m Espesor de tubería: 6" Tipo de tubería: hierro fundido
	Características del equipo de bombeo	Tipo de bomba: eléctrica Ubicación de la bomba: sumergible Tipo de Motor: M. vertical Potencia de la bomba (HP): 40HP Presenta caudalímetro: si Caudal: 21 l/s

	Estado de conservación y funcionamiento que presenta el punto de captación	Su estado de conservación es regular, pero si funciona óptimamente.
--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 01, se describe el estado de la captación, se da mediante los pozos tubulares, conforme a las observaciones realizadas en las instalaciones, tiene 18 años de antigüedad, hallándose dentro del rango de la estructura ya que la duración de vida útil es de 20 años, establecido por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), asimismo la captación es de tipo subterránea mediante el pozo tubular, la cual muestra 0.16m de diámetro, posee una hondura de 49m, el componente del pozo está compuesto de hierro dúctil de 6", cuenta con una bomba eléctrica sumergible, el motor marca astralpool acomodado verticalmente teniendo una fuerza de 40HP y con un caudal de 21.0 l/s, revisando el caudalímetro. Por tanto, todas las características que manifiesta, cumplen según lo impuesto en la norma OS.010 en el artículo 4.2.1, finalmente cuenta con un estado regular, ya que presenta corrosión y oxidación en algunos elementos, debido al mal funcionamiento, funcionando óptimamente, existiendo fallas estructurales no tan graves.

Tabla N° 02: Resultados de la evaluación de la línea de impulsión.

DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO (FICHA TÉCNICA)
Línea de impulsión	Antigüedad de la estructura de impulsión	18 años de antigüedad
	Tipo de tubería	PVC ISO 4422
	Características de la línea de impulsión	Diámetro de tubería: 6" Clase de Tubería: C-10 Presenta válvula de purga: no Longitud de tubería: 45m
	Estado de conservación y funcionamiento que presenta la línea de impulsión	Su estado de conservación es regular pero si funciona óptimamente.

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 02, se describe el estado de la línea de impulsión, tiene una tubería de tipo PVC ISO 4422 - Clase 10, 6" de diámetro, tiene una longitud de 45 metros lineales, incluye una válvula de purga, tiene 18 años de antigüedad, por lo que se encuentra en el interior de la clasificación de vida útil, ya que 20 años es el periodo máximo y esta decretado en la fuente "Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento" del Ministerio de Economía y Finanzas. Por tanto, todas las características que manifiesta, cumplen según lo impuesto en la norma OS.040 en el artículo 5.2.2, finalmente

tiene un estado de conservación regular , su funcionamiento es óptimo, no tiene fallas considerables.

Tabla N° 03: Resultados de la evaluación de almacenamiento (reservorio).

DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO (FICHA TÉCNICA)
Almacenamiento (Reservorio)	Antigüedad de la estructura de almacenamiento	18 años de antigüedad
	Tipo de Almacenamiento	Tipo: reservorio elevado Forma: circular
	Volumen de Almacenamiento	150 m3
	Características de la estructura de almacenamiento y la caseta de válvulas	Tubo de rebose: si Válvula de rebose: no Tubo de ingreso: si Válvula de ingreso: si Tubo de salida: si Válvula de salida: si Tubo de desagüe: si Válvula en tubería de desagüe: no Ventilación en la parte superior de la estructura: si

	Estado de conservación y funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento	Su estado de conservación es regular y su funcionamiento es óptimo.
--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 03, se describe el estado del almacenamiento (reservorio), el tipo de reservorio es elevado y su forma es circular, 8.20m de diámetro y su altura es de 20.80m, tiene un almacenamiento de 150m³, en la caseta de válvulas tenemos las siguientes tuberías: de rebose, de ingreso, de salida y en los que es válvulas tenemos: de ingreso y salida. Sin embargo, no tiene válvula de rebose, ni tampoco una válvula de desagüe, además tiene una ventilación en la parte superior del reservorio y cuenta con 18 años de antigüedad, dentro del rango de vida útil. Por tanto, todas las características que manifiesta, cumplen según lo impuesto la Norma OS.030 en el artículo 5.7.5, finalmente su conservación es regular, se observó cuerpos flotantes y suciedad en la estructura, la estructura de la caseta tiene cierto deterioro, no presenta fallas considerables.

Tabla N° 04: Resultados de la evaluación de la línea de aducción.

DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO (FICHA TÉCNICA)
	Antigüedad de la línea de aducción	18 años de antigüedad
	Tipo de tubería	PVC ISO 4422

Línea de aducción	Características de la línea de aducción	Diámetro de tubería: 6" Clase de Tubería: C-10 Longitud de tubería: 49.75m
	Estados de conservación y funcionamiento que presenta la línea de aducción	Su estado de conservación es Bueno y funciona de forma óptima

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 04, se describe el estado de la línea de aducción, el tipo de tubería de PVC ISO 4422 - Clase 10, tiene 6" de diámetro, longitud de 49.75 ml, presenta 18 años de antigüedad, lo cual se encuentra dentro del rango de vida útil, ya que 20 años es el periodo máximo y está establecido en la fuente "Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento" del Ministerio de Economía y Finanzas y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Por tanto, todas las características que manifiesta, cumplen según lo impuesto la Norma OS.030, finalmente su conservación es regular, no presenta fallas considerables.

Tabla N° 05: Resultados de la evaluación de la red de distribución.

DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO (FICHA TÉCNICA)
	Antigüedad de la red de distribución	8 años de antigüedad

Red Distribución	Tipo de sistema de distribución	Abierto
	Tipo de tubería	PVC ISO 4422 – C 10
	Presión	P-1: 13.83 P-2: 9.39 P-3: 11.20
	Características de la Red de Distribución	Diámetro de la tubería: 6”(red principal) 4”(red secundaria) 2”(conexiones domiciliarias) Horas de servicio: 2 hrs.
	Estado de conservación y funcionamiento de la red de distribución	Su estado de conservación es regular y funciona de forma defectuosa.

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 05 se describe el estado de la red de distribución, en el P.J. Javier Heraud solo abastece entre 1 a 2 horas de servicio de agua potable por cinco veces a la semana, generando incomodidad entre los pobladores, teniendo que almacenar en recipientes, cuenta con un sistema de red abierta, se usaron tubería de 6” diámetros en la red principal, 4” en la red secundaria y 2” en conexiones domiciliarias éstas son, tuberías de PVC ISO 4422 - Clase 10 dicha red de distribución su funcionamiento, es deficiente debido a que la presión de agua, no son las adecuadas en partes altas, observando datos 13.83 mH₂O, 9.39 mH₂O, 11.20 mH₂O los cuales no acatan lo establecido en la Norma

OS.050 donde debería ser la presión de 10 mH₂O, finalmente su conservación es óptima, no cumple con las presiones que deberían llegar a los domicilios.

4.1. **Segundo objetivo:** Evaluar las condiciones actuales del agua suministrada en el sistema de abastecimiento. Para ello se efectuó el estudio de los parámetros microbiológicos del agua potable que es abastecido al P.J. Javier Heraud, se basó en los resultados adquiridos del análisis desarrollado en el laboratorio acreditado COLECBI, el cual se encuentra detallado en las siguientes tablas.

Tabla N°06: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros microbiológicos del agua potable.

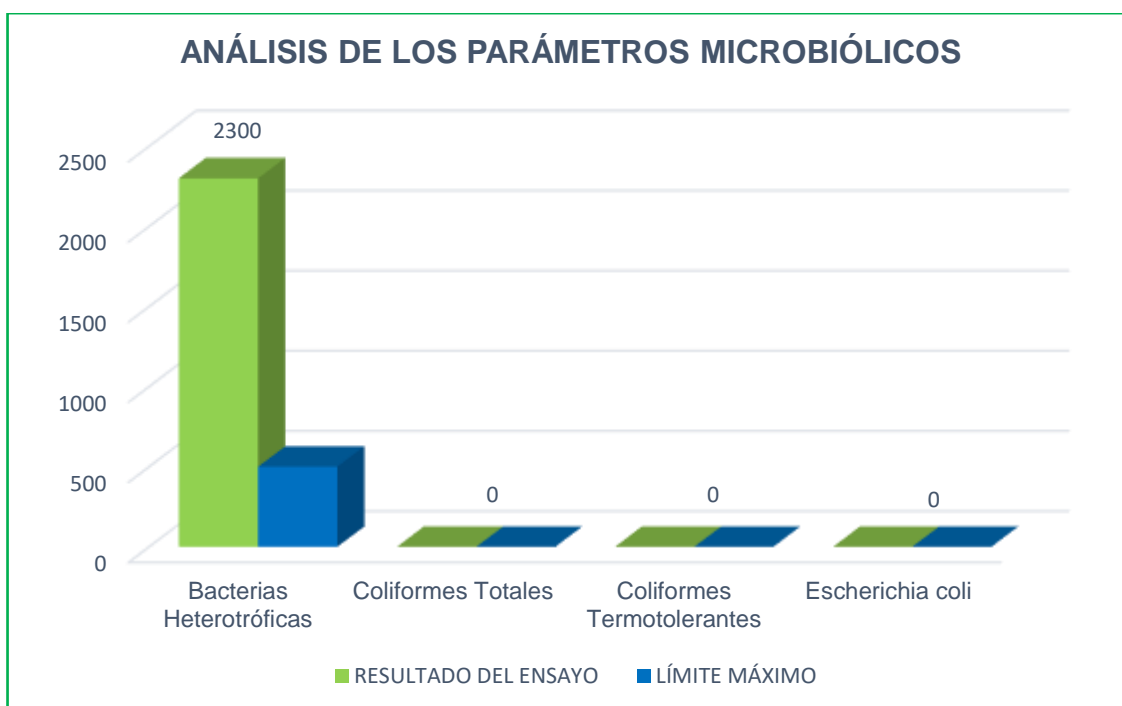
PARÁMETROS	RESULTADO DEL ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CONDICIÓN
Bacterias Heterotróficas	23 x 10 ²	500	No Apto
Coliformes Totales	<1.1	0	Apto
Coliformes Termotolerantes	<1.1	0	Apto
<i>Escherichia coli</i>	<1.1	0	Apto

Fuente: Informe de Ensayo N°20200516-001 y Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

Interpretación: En la tabla n°06, los resultados del ensayo de los siguientes parámetros microbiológicos en comparación al Límite máximo permisibles del reglamento de la calidad del agua para consumo humano ejecutada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), presenta que los parámetros de

los coliformes totales, coliformes termotolerantes y escherichia coli; se encuentran aceptables dentro de lo establecido, sin embargo las bacterias heterotróficas presentan en los resultados 23×10^2 UFC/mL, es decir que no es permisible .

Gráfico N°01: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros microbiológicos del agua potable.



Fuente: Tabla N°06

Interpretación: En el gráfico n°01, tiene como función a los plasmado en el gráfico estadístico, se puede deducir que al efectuar el análisis de parámetros microbiológicos se obtuvo que los coliformes totales, coliformes termotolerantes así como escherichia coli se encuentran dentro de lo permitido ya que sus resultados fueron de $<1,1$, por el contrario las bacterias heterotróficas presentan como resultado 23×10^2 UFC/ml y que en comparación a lo permitido que es 500 UFC/mL demuestra que no es aceptable.

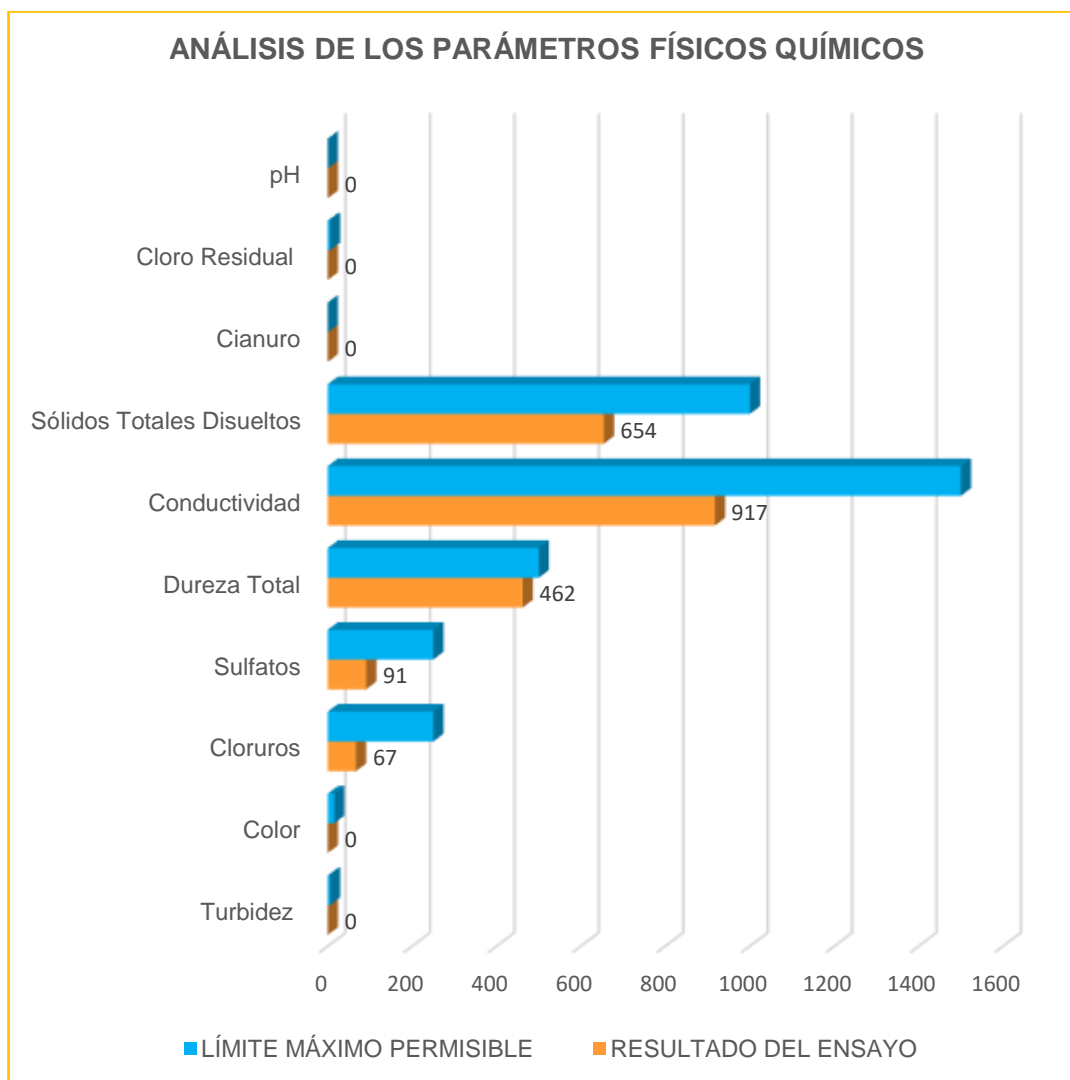
Tabla N°07: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable.

PARÁMETROS	RESULTADO DEL ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CONDICIÓN
Turbidez	<1	5	Apto
Color	<1	15	Apto
Cloruros	67	250	Apto
Sulfatos	91	250	Apto
Dureza Total	462	500	Apto
Conductividad	917	1500	Apto
Sólidos Totales Disueltos	654	1000	Apto
Cianuro	<0,1	0,070	Apto
Cloro Residual	0,5	5	Apto
pH	7,97	8,5	Apto

Fuente: Informe de Ensayo N°20200516-001 y Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

Interpretación: En relación a la tabla n°07, señalan que la turbidez del agua es < 1 a lo cual es aceptable ya que límite permisible es 5 NTU, el color tuvo como resultado <1 siendo admitido porque el límite es 15 UCV, de igual manera, los el pH del agua es de 7,97 siendo admisible, también la conductividad es de 917 us/cm a lo que cumple con lo establecido, por ello se deduce que los resultados de los parámetros físicos químicos acatan con los estándares sanitarios de los límites permitidos para su consumo.

Gráfico N°02: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable.



Fuente: Tabla N°07

Interpretación: En el grafico n°02, tiene como resultado de los parámetros físicos químicos, señalan que la dureza total es de 462 mg CaCO_3 /L manifestando que se encuentra permitido ya que el límite es de 500 mg CaCO_3 /L; con respecto a los sólidos totales disueltos indican que el agua contiene 654 mg/L por ende se encuentra dentro del rango determinado que es de 1000 mg/L, por consiguiente

se infiere que los componentes analizados de la tabla N°02 se hallan entre los topes constituidos por DIGESA.

Tabla N°08: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable.

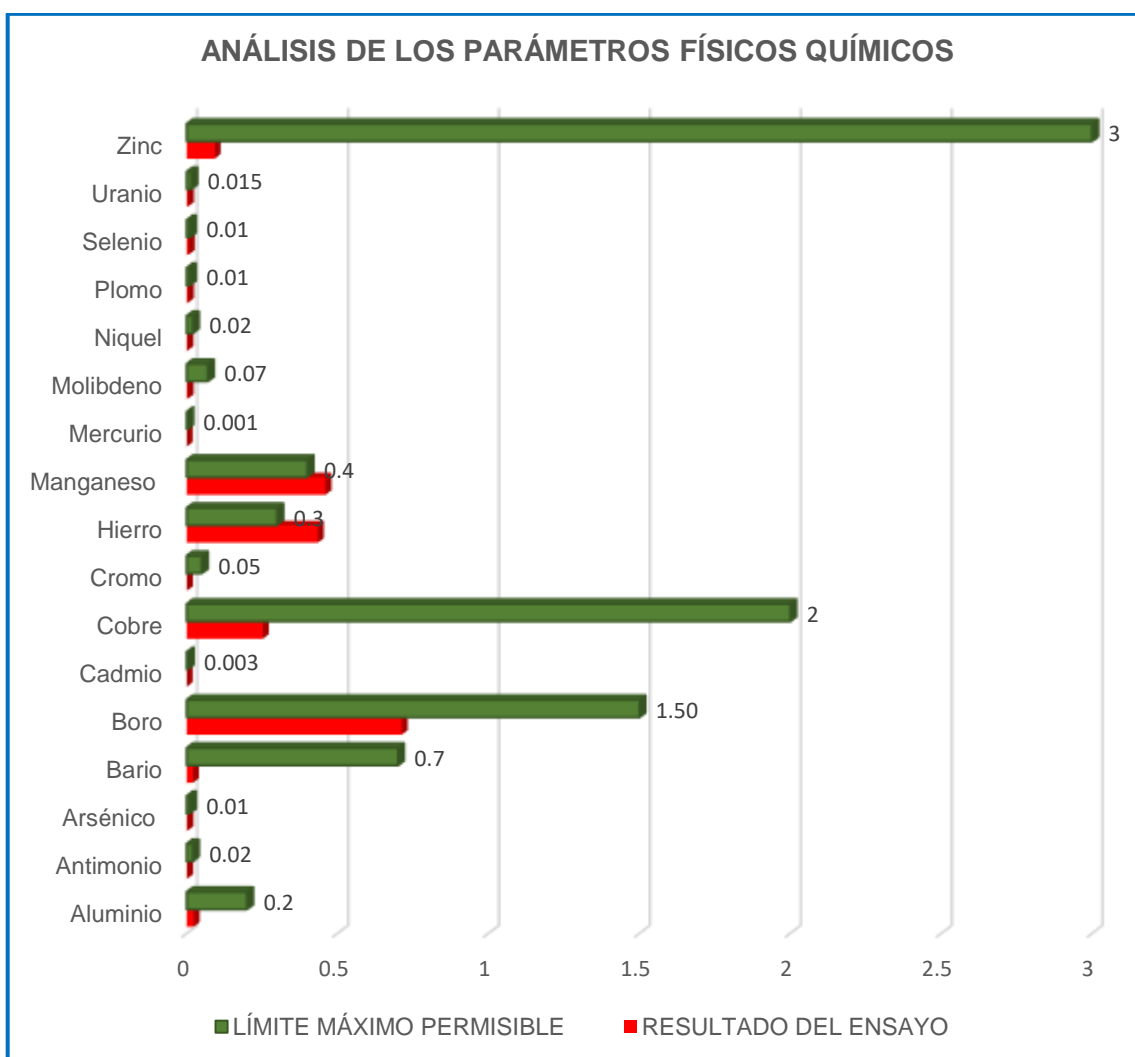
PARÁMETROS	RESULTADO DEL ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CONDICIÓN
Aluminio	0,0231	0,2	Apto
Antimonio	<0,00158	0,020	Apto
Arsénico	0,0021	0,010	Apto
Bario	0,0205	0,700	Apto
Boro	0,7125	1,500	Apto
Cadmio	<0,0002	0,003	Apto
Cobre	0,25238	2,0	Apto
Cromo	0,00062	0,050	Apto
Hierro	0,434	0,3	No Apto
Manganeso	0,46	0,4	No Apto
Mercurio	<0,00006	0,001	Apto
Molibdeno	0,0036	0,07	Apto
Niquel	0,0023	0,020	Apto
Plomo	0,00414	0,010	Apto
Selenio	<0,0062	0,010	Apto
Sodio	92,79	200	Apto
Uranio	0,00381	0,015	Apto
Zinc	0,093	3,0	Apto

Fuente: Informe de Ensayo N°20200516-001 y Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

Interpretación: En respecto a la tabla n°08 de cada parámetro físico químico evaluado, detallan que el aluminio en el agua estudiada es de 0,0231 mg/L está de acuerdo al límite que es de 0,2 mg/L, en cuanto a las diversos componentes la

gran mayoría están de acuerdo a los límites establecidos, sin embargo el hierro que se encontró fue de 0,434 mg/L y para lo definido por DIGESA el límite es de 0,3 mg/L no está permitido, del mismo modo el manganeso hallado en el recurso hídrico es de 0,46 mg/L y lo determinado aceptable es de 0,3 mg/L; por ello se concluye que ambos parámetros no son aceptables para el consumo humano.

Gráfico N°03: Comparación entre los resultados y los límites máximo permisibles de los parámetros físicos químicos del agua potable.



Fuente: Tabla N°08

Interpretación: En el gráfico n°03 se puede valorar que los parámetros físicos químicos, el 89 % de ellos están dentro de lo determinado en el Reglamento de la calidad del agua, por el contrario el 11% restante son ajeno a lo establecido representada en el gráfico por las barras rojas que superan los límites, estos son el hierro con un sobre pasante de 0,134 mg/L, así mismo el manganeso que tiene un exceso de 0.06 mg/L, asumiendo que estos dos componentes son deficientes en la potabilidad del agua para su consumo.

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos, se realizará la contrastación y discusión con otros trabajos de investigación. A continuación, se describen.

- 5.1. El primer objetivo era determinar la eficiencia del sistema de abastecimiento de agua potable existente. De acuerdo a Huete (2017, p. 98) en su tesis “Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote, Propuesta de Solución, Ancash, 2017”, su captación tiene diez pozos tubulares, en los cuales son diferentes dimensiones, en el diámetro y profundidad. Teniendo tres pozos en mal funcionamiento. En nuestra investigación, el estado de la captación, es de pozo tubular, tiene 18 años de antigüedad, asimismo la captación es de tipo subterránea, la cual muestra 0.16m de diámetro, posee una hondura de 49m, el componente del pozo está compuesto de hierro dúctil de 6”, cuenta con una bomba eléctrica sumergible, el motor marca astralpool acomodado verticalmente teniendo una fuerza de 40HP y con un caudal de 21.0 l/s, revisando el caudalímetro. Por tanto, nuestro pozo tubular se encuentra en un funcionamiento óptimo, pero falta mantenimiento. En su línea impulsión, tiene 5 líneas, que son de pvc y el resto es de asbesto cemento, sus longitudes varían de acuerdo al diámetro, los cuales determino que las líneas de impulsión de asbesto cemento, deberían ser cambiadas por pvc. En nuestra investigación el estado de la línea de impulsión, tiene una tubería de tipo PVC ISO 4422 - Clase 10, 6” de diámetro, tiene una longitud de 45 metros lineales, incluye una válvula de purga, tiene 18 años de antigüedad, por lo que se encuentra en el interior de la clasificación de vida útil, ya que 20 años es el periodo máximo y está decretado en la fuente “Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento” del Ministerio de Economía y Finanzas. Por tanto, todas las características que manifiesta, cumplen según lo impuesto en la norma OS.040 en el artículo 5.2.2, finalmente tiene un estado de conservación regular, su funcionamiento es óptimo, no tiene fallas considerables. El estado del almacenamiento (reservorio), el tipo de reservorio es elevado y su forma es

circular, 8.20m de diámetro y su altura es de 20.80m, tiene un almacenamiento de 150m³, en la caseta de válvulas tenemos las siguientes tuberías: de rebose, de ingreso, de salida y en los que es válvulas tenemos: de ingreso y salida. Sin embargo, no tiene válvula de rebose, ni tampoco una válvula de desagüe, además tiene una ventilación en la parte superior del reservorio y cuenta con 18 años de antigüedad, dentro del rango de vida útil. Por tanto, todas las características que manifiesta, cumplen según lo impuesto la Norma OS.030 en el artículo 5.7.5, finalmente su conservación es regular, se observó cuerpos flotantes y suciedad en la estructura, la estructura de la caseta tiene cierto deterioro, no presenta fallas considerables. El estado de la línea de aducción, el tipo de tubería de PVC ISO 4422 - Clase 10, tiene 6" de diámetro, longitud de 49.75 ml, presenta 18 años de antigüedad, lo cual se encuentra dentro del rango de vida útil, ya que 20 años es el periodo máximo y está establecido en la fuente "Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento" del Ministerio de Economía y Finanzas y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Por tanto, todas las características que manifiesta, cumplen según lo impuesto la Norma OS.030, finalmente su conservación es regular, no presenta fallas considerables. El estado de la red de distribución, en el P.J. Javier Heraud solo abastece entre 1 a 2 horas de servicio de agua potable por cinco veces a la semana, generando incomodidad entre los pobladores, teniendo que almacenar en recipientes, cuenta con un sistema de red abierta, se usaron tubería de 6" diámetros en la red principal, 4" en la red secundaria y 2" en conexiones domiciliarias éstas son, tuberías de PVC ISO 4422 - Clase 10 dicha red de distribución su funcionamiento, es deficiente debido a que la presión de agua, no son las adecuadas en partes altas, observando datos 11.13 mH₂O, 8.39 mH₂O, 9.80 mH₂O los cuales no acatan lo establecido en la Norma OS.050 donde debería ser la presión de 10 mH₂O, finalmente su conservación es óptima, no cumple con las presiones que deberían llegar a los domicilios.

5.2. El segundo objetivo era evaluar las condiciones actuales del agua suministrada en el sistema de abastecimiento. Para ello se efectuó el estudio de los parámetros

microbiológicos del agua potable que es abastecido al P.J. Javier Heraud, se basó en los resultados adquiridos del análisis desarrollado en el laboratorio acreditado COLECBI, el cual se encuentra detallado en las siguientes tablas.

En los parámetros microbiológicos en comparación al Límite máximo permisibles del reglamento de la calidad del agua para consumo humano ejecutada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), presenta que los parámetros de los coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*; se encuentran aceptables dentro de lo establecido, sin embargo las bacterias heterotróficas presentan en los resultados 23×10^2 UFC/mL, es decir que no es permisible. Tiene como función a los plasmados en el gráfico estadístico, se puede deducir que al efectuar el análisis de parámetros microbiológicos se obtuvo que los coliformes totales, coliformes termotolerantes así como *Escherichia coli* se encuentran dentro de lo permitido ya que sus resultados fueron de $<1,1$, por el contrario las bacterias heterotróficas presentan como resultado 23×10^2 UFC/mL y que en comparación a lo permitido que es 500 UFC/mL demuestra que no es aceptable. Señalan que la turbidez del agua es < 1 a lo cual es aceptable ya que límite permisible es 5 NTU, el color tuvo como resultado <1 siendo admitido porque el límite es 15 UCV, de igual manera, los el pH del agua es de 7,97 siendo admisible, también la conductividad es de 917 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a lo que cumple con lo establecido, por ello se deduce que los resultados de los parámetros físicos químicos acatan con los estándares sanitarios de los límites permitidos para su consumo. Los parámetros físicos químicos, señalan que la dureza total es de 462 $\text{mg CaCO}_3/\text{L}$ manifestando que se encuentra permitido ya que el límite es de 500 $\text{mg CaCO}_3/\text{L}$; con respecto a los sólidos totales disueltos indican que el agua contiene 654 mg/L por ende se encuentra dentro del rango determinado que es de 1000 mg/L , por consiguiente se infiere que los componentes analizados de la tabla N°02 se hallan entre los topes constituidos por DIGESA. El parámetro físico químico evaluado, detallan que el aluminio en el agua estudiada es de 0,0231 mg/L está de acuerdo al límite que es de 0,2 mg/L , en cuanto a las diversos componentes la gran mayoría están de acuerdo a los límites establecidos, sin

embargo el hierro que se encontró fue de 0,434 mg/L y para lo definido por DIGESA el límite es de 0,3 mg/L no está permitido, del mismo modo el manganeso hallado en el recurso hídrico es de 0,46 mg/L y lo determinado aceptable es de 0,3 mg/L; por ello se concluye que ambos parámetros no son aceptables para el consumo humano. Los parámetros físicos químicos, el 89 % de ellos están dentro de lo determinado en el Reglamento de la calidad del agua, por el contrario el 11% restante son ajeno a lo establecido representada en el gráfico por las barras rojas que superan los límites, estos son el hierro con un sobre pasante de 0,134 mg/L, así mismo el manganeso que tiene un exceso de 0.06 mg/L, asumiendo que estos dos componentes son deficientes en la potabilidad del agua para su consumo.

Según Cusi en su tesis diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Unión Ato Cenepa, 2019 se analizó su muestra de agua y obtuvo como resultado de PH 6.4 presentando una condición aceptable que se encuentra por debajo de los límites máximos “28.5”; una turbidez de 0.7 aceptable que está por debajo de los límites máximo que es de “5”; una conductividad aceptable de 260.3 que está por debajo de los límites permitidos que es “1500”; sólidos totales aceptable de 181 que está por debajo de los límites permisibles de “1000”, presenta nitratos y sulfatos permisibles de 8.5 y 1 que están por debajo de los límites permisibles de “250” y “50”. En el ensayo microbiológico se determinó las bacterias heterotróficas no permisibles de 460000 porque el límite permisible es de cero; coliformes termo tolerantes y totales no aceptables de 3300 en ambos, porque el límite permisible es de cero, por lo cual el autor concluyó que en diseñar una planta de tratamiento para su sistema de agua.

De acuerdo con Fernández en su tesis titulada Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado villa el Salvador-Tangay, distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Ancash – Octubre, determino su análisis físico químico y bacteriológico según los informes de ensayo N° 20200516-001 y el reglamento de calidad del agua para el consumo humano; se realizó un ensayo físico químico,

determinando el PH de 7.01 presentando una condición aceptable que se encuentra por debajo de los límites máximo que es 28.5"; se determinó una turbidez 52.3 no aceptable porque se encuentra por encima del límite máximo que es "5", presenta una conductividad aceptable de 513.5 que está por debajo de los límites permitidos que son "1500". El ensayo microbiológico se determinó los coliformes totales y fecales, presentando como una condición no aceptable de 490 y 340 porque está por encima de los niveles permisibles que es "0"; por lo cual, el autor realizó el diseño de una planta de tratamiento para su sistema de agua.

VI. CONCLUSIONES

La evaluación permitió conocer las principales problemáticas que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable P.J. Javier Heraud – Santa. Se elaboro la propuesta de solución, utilizando los parámetros de la Resolución Ministerial 192-2018 Vivienda, para mejorar la condición sanitaria del pueblo joven y así desarrollar una buena calidad de vida, en los habitantes mediante un óptimo diseño del sistema.

- Se llegó a determinar la evaluación del estado de la condición sanitaria del P.J. Javier Heraud - Santa, concluyendo con los resultados de la encuesta, evidenciando las malas condiciones en los servicios sociales y de salud, por no contar con un sistema de abastecimiento de agua potable, consiguiendo evaluar una mala condición sanitaria como en su cobertura del servicio, cantidad del agua, continuidad del servicio y de no contar con un consumo de buena calidad.
- En la evaluación análisis Físico, Químico y Bacteriológico del agua que se realizó, se encontró que algunos parámetros que supera lo permitido como son la Salinidad, la Alcalinidad total, Dureza Cálctica total y la Dureza total Magnésica. Concluyendo que el agua que consume el P.J. Javier Heraud es aceptable, realizando tratamiento continuamente.
- Se realizó el diseño de la red de distribución de agua potable, para cumpla con las velocidades y presiones mínimas que establece la norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Proponiendo la realización del Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Asociación de Usuarios de Agua Potable, hacer un constante mantenimiento al pozo, en las paredes y en el reservorio también hacer un mantenimiento en las paredes interior y exterior . En la red de distribución realizar una toma de presiones, para así poder tener un control con la presión que llega a los domicilios, de este modo dando solución a los usuarios que se perjudican.
- Se recomienda que, al efectuar el levantamiento topográfico, el equipo topográfico debe estar correctamente calibrada para tener precisión en los resultados y así optimizar los recursos de inversión.
- Se recomienda uso nuevo de material tuberías sistema de agua potable, ya que estamos en la modernización, así como la tubería NOVAFORT, un sistema de unión flexible que se desarrolla en Japón. Teniendo un fin de prevenir fallas en sucesos sísmicos.
- Se recomienda para la ejecución del proyecto, deberá realizarse siguiendo estrictamente cada uno de los cálculos mostrados, así como los planos de los diferentes componentes que presenta el proyecto.

VIII. REFERENCIAS

Ambiental, D. G. (Febrero de 2011). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Ministerio de Salud. Lima, Peru.

(ENAPRES 2017). Encuesta Nacional de Programas Presupuestales, Ministerio del Interior. Lima, Peru.

Concha Huánuco, J. d., & Guillén Lujan, J. P. (2014). Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). Pueblo Nuevo, Ica.

Dan Edwards, J. D. (2004). Evaluation of Peru National Sanitation Policies, August. p.23.

Huete Huarcaya, D. A. (2017). Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash . Ancash.

Iza Rojas, E. A. (2018). Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización Bohíos de Jatumpamba, cantón Rumiñahui. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería Civil.

Mamani Villena, W., & Torres Gallo, J. A. (2017). Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Iaccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurímac. Sañayca, Aymaraes, Apurímac.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, M. D. (2007). LOS MINISTROS DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Bogota.

ONU. (2019). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Nueva York, Estados Unidos: Lois Jensen.

Perez Capcha, C. B., & Gutiérrez Paredes, E. K. (2017). Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo – Sandia – Puno – Perú. Cuyocuyo, Sandia, Puno .

Rivera Malca, H. B., & Rivera Malca, A. R. (2020). Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado del Sector Cerro. La Libertad.

SCANCELLA, T. G. (2013). 1EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DEMONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE

BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD DE L. Bogotá, Colombia.

Soto Gamarra, A. R. (2014). LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO NUEVO PERU . LA ENCAÑADA, CAJAMARCA.

Villacis Coraquilla, K. L. (2018). Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui. Quito.

Yovera Morales, E. Y. (2017). Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash. Ancash.

ANA. Gestionando los recursos hídricos. Lima: Autoridad Nacional del Agua [en línea]. N° 05, 2016, [Fecha de consulta 23 de abril del 2017].

Disponible en: <https://www.ana.gob.pe/publicaciones/revista-agua>

ALZA, Carlos. El derecho humano al agua: El enfoque de derechos aplicado a los servicios públicos [en línea]. N° 16, 2005, [Fecha de consulta 4 de julio del 2009].

Disponible en: <https://www.academia.edu/1958222>

AGÜERO Pittman, Roger. Agua potable para poblaciones rurales [en línea]. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales, 1997 [Consultado 29 de mayo de 2018].

Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.010 - Captación y conducción de agua para consumo humano. Lima: INN, 2006. 134 pp.

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.030 – Almacenamiento de agua para consumo humano. Lima: INN, 2006. 155 pp.

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.050 – Redes de distribución de agua para consumo

humano. Lima: INN, 2006. 157 pp.

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.070 – Redes de aguas residuales. Lima: INN, 2006. 187 pp.

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.100 – Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. Lima: INN, 2006. 220 pp.

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma IS.010 – Instalaciones sanitarias para edificaciones. Lima: INN, 2006. 671 pp.

ANEXOS

ANEXO N° 01

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARATORIA AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES

Nosotros, **Alba Rodríguez Carlos Jeffer**, identificados con N° DNI: **70133040**, respectivamente, alumno de la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Filial Chimbote, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Proyecto de Tesis titulado “Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Distrito de Santa, Provincia de Santa-Región Ancash- Propuesta De Solución- 2021”, son:

1. De nuestra autoría.
2. El presente Proyecto de Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El trabajo Proyecto de Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Proyecto de Tesis, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad correspondiente ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 15 de Julio del 2021



ALBA RODRIGUEZ CARLOS JEFFER

DNI: 70133040

ANEXO N° 02

Declaratoria de autenticidad (asesor)

ANEXO N° 03

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	El sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de obras de ingeniería que suministran a una cierta población, obteniendo el agua para diferentes usos de consumo, de esa manera satisfaciendo sus necesidades garantizando la calidad, cantidad, continuidad y confiabilidad del agua (Concha y Guillen, 2014, pág. 4).	La valuación se efectuó a través del desarrollo de fichas técnicas, que plasmaron la operatividad y características presentadas en el sistema de abastecimiento de agua potable, desde la captación hasta las redes de distribución, así mismo se utilizó el protocolo de laboratorio permitiendo determinar las condiciones que presenta en agua suministrada en el P.J Javier Heraud del distrito de Santa.	Captación (Pozo Tubular)	• Antigüedad.	Nominal
				• Tipo.	
				• Características estructurales.	
				• Característica de la bomba.	
				• Funcionamiento.	
			Línea de Impulsión	• Antigüedad.	Nominal
				Tipo de tubería.	
				• Características.	
				• Funcionamiento.	
			Almacenamiento	• Antigüedad.	Nominal
				• Tipo.	
				• Volumen de almacenamiento	

			(Reservorio)	<ul style="list-style-type: none"> • Características de la estructura de almacenamiento y la caseta de válvulas 	
				<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento. 	
			Línea de Aducción	<ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad. 	Nominal
				<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de tubería 	
				<ul style="list-style-type: none"> • Características. 	
				<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento. 	
			Red de Distribución	<ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad. 	Nominal
				<ul style="list-style-type: none"> • Tipo. 	
				<ul style="list-style-type: none"> • Presiones. 	

ANEXO N° 04

INSTRUMENTOS

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

FICHA TECNICA	
I. DATOS GENERALES	
1.1. Tesis:	"Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del P.S. Javier Heraud en el distrito de Santa, Santa - Ancash. Propuesta de solución 2020"
1.2. Autor:	Alba Rodríguez, Carlos Seffer
1.3. Universidad:	Universidad Cesar Vallejo
1.4. Escuela Académico Profesional:	Ingeniería Civil
1.5. Población y Muestra de Estudio:	Sistema existente de agua potable
1.6. Localidad de Estudio:	P.S. Javier Heraud - Santa.
II. DATOS DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	
2.1. Captación:	
2.1.1. Antigüedad de la estructura de Captación	
5 a 10 años <input type="checkbox"/> 10 a 15 años <input type="checkbox"/> 15 a 20 años <input checked="" type="checkbox"/> 20 años a más <input type="checkbox"/>	
2.1.2. Tipo de Captación:	
a. Aguas Subterráneas Pozos Tubulares: <input checked="" type="checkbox"/> Pozos Excavados: <input type="checkbox"/> Galerías Filtrantes: <input type="checkbox"/> Manantiales: <input type="checkbox"/>	b. Otros Observación:
2.1.3. Características de la Estructura de la Captación:	
a. Características básicas	
Dímetro del Pozo: 0.16	Tipo de Material del Pozo: Hierro dúctil
Profundidad del Pozo: 49 m	Espesor de Tubería: 6"

b. Tipo de Tubería:	
Hierro Dúctil <input checked="" type="checkbox"/>	PVC <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
2.1.4. Características del Equipo de Bombeo:	
a. Tipo de Bomba:	
Eléctrica <input checked="" type="checkbox"/>	Combustible <input type="checkbox"/>
b. Ubicación de Bomba:	
Superficial <input type="checkbox"/>	Sumergible <input checked="" type="checkbox"/>
c. Tipo de Motor:	
M. Vertical <input checked="" type="checkbox"/>	M. Horizontal <input type="checkbox"/>
d. Potencia de la Bomba (HP):	40 HP
e. Presenta Caudalímetro:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
f. Caudal (m3/s):	21 l/s
2.1.5. Estado de Conservación del punto de Captación:	
Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	
2.1.6. Estado de Funcionamiento del punto de captación	
Óptimo <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	
2.2. Línea de Impulsión:	
2.2.1. Antigüedad de la Línea de Impulsión:	
5 a 10 años <input type="checkbox"/>	10 a 15 años <input type="checkbox"/> 15 a 20 años <input checked="" type="checkbox"/> 20 años más <input type="checkbox"/>
2.2.2. Tipo de Tubería:	
Hierro Dúctil <input type="checkbox"/>	PVC <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
2.2.3. Características de la Línea de Impulsión :	
Dímetro de Tubería:	Clase de Tubería:
6"	C-10
Presenta Válvula de Purga:	Longitud de Tubería:
Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	45m
2.2.4. Estado de Conservación de la Línea de Impulsión:	
Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	
2.2.5. Estado de Conservación de la Línea de Impulsión:	
Óptimo <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	

2.3. Almacenamiento:	
2.3.1. Antigüedad de la Estructuras de Almacenamiento:	
5 a 10 años <input type="checkbox"/>	10 a 15 años <input type="checkbox"/>
15 a 20 años <input checked="" type="checkbox"/>	20 años más <input type="checkbox"/>
2.3.2. Tipo de Almacenamiento:	
a. Tipo	
Reservorio Apoyado <input type="checkbox"/>	Reservorio Elevado <input checked="" type="checkbox"/>
Reservorio Enterrado <input type="checkbox"/>	
b. Forma	
Circular <input checked="" type="checkbox"/>	Cuadrado <input type="checkbox"/>
Otro <input type="checkbox"/>	
2.3.3. Volumen de Almacenamiento (m3): 150	
2.3.4. Características de la Estructura de Almacenamiento y la caseta de válvulas:	
a. Presenta tubo de rebose:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
b. Presenta válvula de rebose:	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
c. Presenta tubo de ingreso:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
d. Presenta válvula de ingreso:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
e. Presenta tubo de salida:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
f. Presenta una válvula en la tubería de salida:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
g. Presenta tubo de desagüe:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
h. Presenta una válvula en la tubería de desagüe:	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
i. Presenta una ventilación en la parte superior de la estructura:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.3.5. Estado de Conservación del punto de Almacenamiento:	
Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>
Malo <input type="checkbox"/>	
Breve Descripción: _____	
2.3.6. Estado de Funcionamiento de Almacenamiento:	
Óptimo <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>
Defectuoso <input type="checkbox"/>	
Breve Descripción: _____	

2.4. Línea de Aducción:	
2.4.1. Antigüedad de la Línea de Aducción:	
5 a 10 años <input type="checkbox"/>	10 a 15 años <input type="checkbox"/> 15 a 20 años <input checked="" type="checkbox"/> 20 años más <input type="checkbox"/>
2.4.2. Tipo de Tubería:	
Hierro Dúctil <input type="checkbox"/>	PVC <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
2.4.3. Características de la Línea de Aducción:	
Díámetro de Tubería: 6"	Clase de Tubería: C-10
Longitud de Tubería: 4975	
2.4.4. Estado de Conservación de la Línea de Aducción:	
Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	
2.4.5. Estado de Funcionamiento de la Línea de Aducción:	
Óptimo <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	
2.5. Red de Distribución:	
2.5.1. Antigüedad de la Red de Distribución:	
5 a 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	10 a 15 años <input type="checkbox"/> 15 a 20 años <input type="checkbox"/> 20 años más <input type="checkbox"/>
2.5.2. Tipo de Sistema de Distribución:	
Abierto <input checked="" type="checkbox"/>	Cerrado <input type="checkbox"/> Mixto <input type="checkbox"/>
2.5.3. Tipo de Tubería:	
Hierro Dúctil <input type="checkbox"/>	PVC <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
2.5.4. Características de la Red de Distribución:	
a. Díámetro de la Tubería:	
En red principal:	6"
En red secundaria:	4"
En conexiones domiciliarias:	2"
b. Horas de Servicio:	2 hrs.
2.5.5. Presiones:	
$P_1 = 13.83$ $P_3 = 11.20$ $P_2 = 9.39$	
2.5.6. Estado de Conservación de la Red de Distribución:	
Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	
2.5.7. Estado de Funcionamiento de la Red de Distribución:	
Óptimo <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/> Defectuoso <input checked="" type="checkbox"/>
Breve Descripción: _____	

ANEXO N° 05

VALIDACION DE INSTRUMENTO

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado al sistema de abastecimiento de agua potable del P.J. Javier Heraud en el distrito de Santa, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del P. J. Javier Heraud en el distrito de Santa, Santa –Ancash. Propuesta de solución 2020”.

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del Instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Lourdes Azucena Juárez Suárez, titular del DNI N°
46395497 de profesión Ing. Civil, ejerciendo actualmente
como Ingeniero Consultor, en la institución
Consultor Externo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la Universidad Cesar Vallejo ALBA RODRÍGUEZ CARLOS JEFFER.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote a los _____ días del mes de _____ del _____.

Luis

Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
CAPTACIÓN			
1	Antigüedad de la estructura de Captación	B	
2	Tipo de Captación	B	
3	Características de la Estructura de la Captación	B	
4	Características del Equipo de Bombeo	B	
5	Estado de Conservación del punto de Captación	B	
6	Estado de Funcionamiento del punto de captación	B	
LÍNEA DE IMPULSIÓN			
7	Antigüedad de la Línea de Impulsión	B	
8	Tipo de Tubería	B	
9	Características de la Línea de Impulsión	B	
10	Estado de Conservación de la Línea de Impulsión	B	
11	Estado de Conservación de la Línea de Impulsión	B	
ALMACENAMIENTO			
12	Antigüedad de la Estructuras de Almacenamiento	B	
13	Tipo de Almacenamiento	B	
14	Volumen de Almacenamiento	B	
15	Características de la Estructura de Almacenamiento y la caseta de válvulas	B	
16	Estado de Conservación del punto de Almacenamiento	B	

17	Estado de Funcionamiento de Almacenamiento	B	
LÍNEA DE ADUCCIÓN			
18	Antigüedad de la Línea de Aducción	B	
19	Tipo de Tubería	B	
20	Características de la Línea de Aducción	B	
21	Estado de Conservación de la Línea de Aducción	E	
22	Estado de Funcionamiento de la Línea de Aducción	E	
RED DE DISTRIBUCIÓN			
23	Antigüedad de la Red de Distribución	B	
24	Tipo de Sistema de Distribución	B	
25	Tipo de Tubería	B	
26	Características de la Red de Distribución	B	
27	Presiones	B	
28	Estado de Conservación de la Red de Distribución	B	
29	Estado de Funcionamiento de la Red de Distribución	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

Lourolas Azucena Juárez Suárez

DNI:

46325497

Firma:

Luis

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Julio César Torrejón Tantas, titular del DNI N°
45220293 de profesión Ing. Civil, ejerciendo actualmente
como Jefe de la División de Est. y Proyect. en la institución
Municipalidad Provincial de Conchucos.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la Universidad Cesar Vallejo ALBA RODRÍGUEZ CARLOS JEFFER.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de Ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Chimbote a los ____ días del mes de _____ del _____.

torrej

Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
CAPTACIÓN			
1	Antigüedad de la estructura de Captación	B	
2	Tipo de Captación	B	
3	Características de la Estructura de la Captación	B	
4	Características del Equipo de Bombeo	B	
5	Estado de Conservación del punto de Captación	B	
6	Estado de Funcionamiento del punto de captación	B	
LÍNEA DE IMPULSIÓN			
7	Antigüedad de la Línea de Impulsión	B	
8	Tipo de Tubería	B	
9	Características de la Línea de Impulsión	B	
10	Estado de Conservación de la Línea de Impulsión	B	
11	Estado de Conservación de la Línea de Impulsión	B	
ALMACENAMIENTO			
12	Antigüedad de la Estructuras de Almacenamiento	B	
13	Tipo de Almacenamiento	B	
14	Volumen de Almacenamiento	B	
15	Características de la Estructura de Almacenamiento y la caseta de válvulas	B	
16	Estado de Conservación del punto de Almacenamiento	B	

17	Estado de Funcionamiento de Almacenamiento	B	
LÍNEA DE ADUCCIÓN			
18	Antigüedad de la Línea de Aducción	B	
19	Tipo de Tubería	B	
20	Características de la Línea de Aducción	B	
21	Estado de Conservación de la Línea de Aducción	B	
22	Estado de Funcionamiento de la Línea de Aducción	B	
RED DE DISTRIBUCIÓN			
23	Antigüedad de la Red de Distribución	B	
24	Tipo de Sistema de Distribución	B	
25	Tipo de Tubería	B	
26	Características de la Red de Distribución	B	
27	Presiones	B	
28	Estado de Conservación de la Red de Distribución	B	
29	Estado de Funcionamiento de la Red de Distribución	B	

Evaluated by:

Name and Surname:

DNI:

Julio César Torrijón Tantas

45220293

Signature:

[Signature]

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JOSÉ LUIS TITO VERA, titular del DNI N°
32766606 de profesión ING. CIVIL, ejerciendo actualmente
como RESIDENTE DE OBRA, en la institución
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la Universidad Cesar Vallejo ALBA RODRÍGUEZ CARLOS JEFFER.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote a los ____ días del mes de _____ del _____.


Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
CAPTACIÓN			
1	Antigüedad de la estructura de Captación	B	
2	Tipo de Captación	B	
3	Características de la Estructura de la Captación	B	
4	Características del Equipo de Bombeo	B	
5	Estado de Conservación del punto de Captación	B	
6	Estado de Funcionamiento del punto de captación	B	
LÍNEA DE IMPULSIÓN			
7	Antigüedad de la Línea de Impulsión	B	
8	Tipo de Tubería	B	
9	Características de la Línea de Impulsión	B	
10	Estado de Conservación de la Línea de Impulsión	B	
11	Estado de Conservación de la Línea de Impulsión	B	
ALMACENAMIENTO			
12	Antigüedad de la Estructuras de Almacenamiento	B	
13	Tipo de Almacenamiento	B	
14	Volumen de Almacenamiento	B	
15	Características de la Estructura de Almacenamiento y la caseta de válvulas	B	
16	Estado de Conservación del punto de Almacenamiento	B	

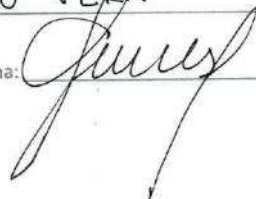
17	Estado de Funcionamiento de Almacenamiento	B	
LÍNEA DE ADUCCIÓN			
18	Antigüedad de la Línea de Aducción	B	
19	Tipo de Tubería	B	
20	Características de la Línea de Aducción	B	
21	Estado de Conservación de la Línea de Aducción	B	
22	Estado de Funcionamiento de la Línea de Aducción	B	
RED DE DISTRIBUCIÓN			
23	Antigüedad de la Red de Distribución	B	
24	Tipo de Sistema de Distribución	B	
25	Tipo de Tubería	B	
26	Características de la Red de Distribución	B	
27	Presiones	B	
28	Estado de Conservación de la Red de Distribución	B	
29	Estado de Funcionamiento de la Red de Distribución	B	

Evaluated by:

Nombre y Apellido: JOSE LUIS TITO VERA

DNI: 32766606

Firma:



ANEXO N° 05

ANÁLISIS DE CONDICIONES DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA
CON REGISTRO N° LE - 046



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N°20200517-001

Pag. 1 de 3

SOLICITADO POR : ALBA RODRÍGUEZ CARLOS JEFFER
DIRECCIÓN : Av. Pacífico Mz. K2 Lote 44 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO : AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO. (AGUA POTABLE).
CANTIDAD DE MUESTRA : 12 muestras.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En frasco de vidrio estéril con tapa, frasco de plástico con tapa.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2020-05-17
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2020-05-17
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2020-05-29
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS DE LA MUESTRA EN : Laboratorio de Microbiología y Físico Químico
CÓDIGO COLECBI : SS 200517-1

RESULTADOS

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	PUEBLO JOVEN JAVIER HERAUD
Bacterias Heterotróficas (UFC/mL)	27×10^2
Coliformes Totales (NMP/100mL)	<1,1
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	<1,1
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	<1,1

ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	PUEBLO JOVEN JAVIER HERAUD
(*) Fluoruros (mg/L)	0,13
(*) Turbidez (NTU)	<1
(*) Color (UCV)	<1
Cloruros (mg/L)	55
(*) Sulfatos (mg/L)	82
Dureza Total (mg CaCO_3 /L)	452
Conductividad (us/cm)	1144
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	750
(*) Cianuro (mg/L)	<0,1
(*) Cloro Residual (ppm)	0
(**) pH	7,42

(*) Los métodos indicados aún no han sido acreditados por INACAL-DA

(**) Fuera del alcance de la acreditación por vigencia de muestra.

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A – Lt 7 I Etapa – Nuevo Chimbote – Telefax: 043-310752
Contacto Directo: 998392893
e-mail: colecbi@speedy.com.pe/blancav@colecbisac.com
Web: www.colecbi.com



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N°20200517-001

Pag. 2 de 3

ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	PUEBLO JOVEN JAVIER HERAUD
(*) Aluminio (mg/L)	0,0228
(*) Antimonio (mg/L)	<0,00030
(*) Arsénico (mg/L)	0,0015
(*) Bario (mg/L)	0,0198
(*) Berilio (mg/L)	<0,0001
(*) Bismuto (mg/L)	<0,0001
(*) Boro (mg/L)	0,5813
(*) Calcio (mg/L)	108,19
(*) Cadmio (mg/L)	<0,0002
(*) Cerio (mg/L)	<0,0003
(*) Cobalto (mg/L)	<0,004
(*) Cobre (mg/L)	0,14846
(*) Cromo (mg/L)	0,00047
(*) Estaño (mg/L)	0,0036
(*) Estroncio (mg/L)	0,5802
(*) Fósforo (mg/L)	0,0432
(*) Hierro (mg/L)	0,448
(*) Litio (mg/L)	0,0592
(*) Magnesio (mg/L)	19,37
(*) Manganeso (mg/L)	0,0052
(*) Mercurio (mg/L)	<0,00007
(*) Molibdeno (mg/L)	0,0039
(*) Níquel (mg/L)	0,0015
(*) Plata (mg/L)	<0,0004
(*) Plomo (mg/L)	0,00269
(*) Potasio (mg/L)	2,0461
(*) Selenio (mg/L)	<0,0045
(*) Silicio (mg/L)	12,136
(*) Sodio (mg/L)	85,53
(*) Talio (mg/L)	<0,0002
(*) Titanio (mg/L)	0,1587
(*) Torio (mg/L)	<0,0005
(*) Tungsteno (mg/L)	0,059
(*) Uranio (mg/L)	0,00243
(*) Vanadio (mg/L)	0,00326
(*) Zinc (mg/L)	0,053

(*) Los métodos indicados aún no han sido acreditados por INACAL-DA

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A – Lt 7 I Etapa – Nuevo Chimbote – Telefax: 043-310752

Contacto Directo: 998392893

e-mail: colecbi@speedy.com.pe/blancav@colecbisac.com

Web: www.colecbi.com



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N°20200517-001

Pag. 3 de 3

METODOLOGÍA EMPLEADA

Bacterias Heterotróficas: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215-B, 23rd Ed. 2017. Método de recuento en placa a 35°C por 48 horas en Agar Plate Count.
Coliformes Totales: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-B, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-66 a 9-67, 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73.
Coliformes Termotolerantes: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-E, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-74 a 9-75, 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73.
Escherichia coli: APHA, SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-G-2, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-76, 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73.
Fluoruros: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, 22nd Ed. 2012 4500 F, D.
Turbidez: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, 22nd Ed. 2012 2130B
Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, 22nd Ed. 2012 2120B
Cloruros: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B, 23rd Ed. 2017. Chloride. Argentometric Method.
Sulfatos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, 22nd Ed. 2012 4500 SO₄⁻²
Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed. 2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method.
Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.
Sólidos Totales Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C.
Cianuro: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, 22nd Ed. 2012 4500 CNT
Cloro Residual: DPD
pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+B, 22nd Ed. 2012. pH Value. Electrometric Method.
Metales Totales: ICP – EOS (Plasma de Acoplamiento Inductivo) EPA 200.8

NOTA:

- Informe de ensayo emitido en base a resultados por COLECBIS S.A.C., sobre muestras ingresadas por el solicitante.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- El muestreo está fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA a excepción de los ensayos donde la metodología si lo incluye.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecta al proceso de Dirimencia por ser la muestra Producto Perecible.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Mayo 29 del 2020.
GVR/jms


A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorios
C.B.P. 326
COLECBIS S.A.C.

LC-MP-HRE
Rev. 04
Fecha 2015-11-30

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME
SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE COLECBIS S.A.C.

COLECBIS S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A – Lt 7 | Etapa – Nuevo Chimbote – Telefax: 043-310752
Contacto Directo: 998392893
e-mail: colecbl@speedy.com.pe/blancav@colecblsac.com
Web: www.colecbl.com

CONSULTA RUC: 20445133231 - CORP.DE LAB.DE ENSAY.CLIN.BIO.E IND.SAC			
Número de RUC:	20445133231 - CORP.DE LAB.DE ENSAY.CLIN.BIO.E IND.SAC		
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA		
Nombre Comercial:	COLECBI S.A.C.		
Fecha de Inscripción:	06/11/2000	Fecha Inicio de Actividades:	01/11/2000
Estado del Contribuyente:	ACTIVO		
Condición del Contribuyente:	HABIDO		
Dirección del Domicilio Fiscal:	CAL, HUANDÓY MZA, A LOTE, 7 BUENOS AIRES ETAPA 1 (A MEDIA CDRA DE LA SUB REGIÓN PACÍFICO) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE		
Sistema de Emisión de Comprobante:	MANUAL	Actividad de Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Sistema de Contabilidad:	MANUAL		
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 7120 - ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS		
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA BOLETA DE VENTA NOTA DE CREDITO NOTA DE DEBITO GUIA DE REMISION - REMITENTE		
Sistema de Emisión Electrónica:	DESDE LOS SISTEMAS DEL CONTRIBUYENTE, AUTORIZ DESDE 04/04/2017		
Afiliado al PLE desde:	01/01/2013		
Padrones :	NINGUNO		

[Imprimir](#)

ANEXO N° 06:

Reglamento Nacional de

Edificaciones

tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requiriendo.

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas. f)

La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-



autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s.

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s.

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N°1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliéster, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos de pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3.

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO. Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRÁNEA. Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO. Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA. Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO. Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESIÓN. Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS. Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS. Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO. Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO. Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO. Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA. Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.

NORMA OS.030**ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO****1. ALCANCE**

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES**3.1. Determinación del volumen de almacenamiento**

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento o de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos u otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida o doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se compruebe la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:



- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de aplastamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada o salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

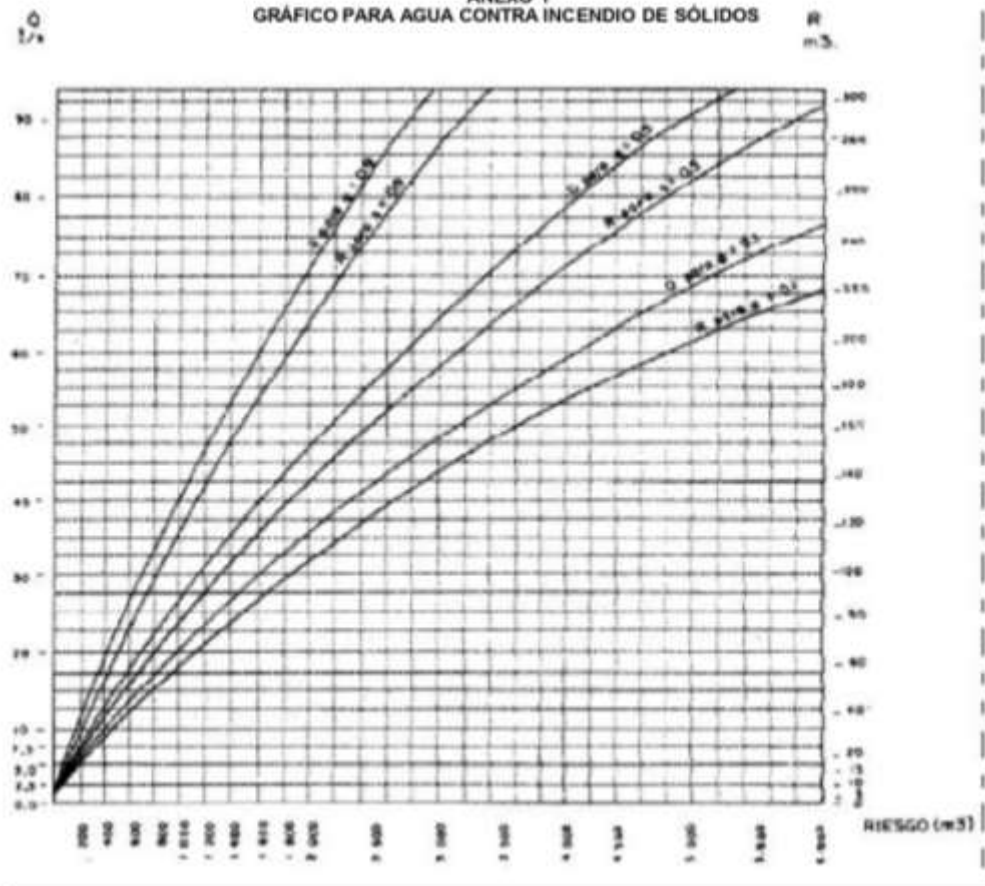
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos, o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de negro de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS





Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R: Volumen de agua en m³ necesarios para reserva
g: Factor de Apilamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m³

NORMA OS.050**REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA
CONSUMO HUMANO****1. OBJETIVO**

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes. Los sistemas condominiales se podrán utilizar en cualquier localidad urbana o rural, siempre que se demuestre su conveniencia.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple.	Aquella que sirve a un solo usuario.
Conexión predial múltiple.	Es aquella que sirve a varios usuarios.
Elementos de control.	Dispositivo que permite controlar el flujo.
Hidrante.	Grifo contra incendio.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO**4.1 Caudal de diseño**

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la



suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.2. Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio, en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N° 1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliéstereno	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

4.3. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo o de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.4. Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.5. Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la piqueta.

4.6. Ubicación

En las calles de 20 m de ancho o menos, se proyectará una línea a un lado de la calzada y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada.

La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería de agua para consumo humano y una tubería de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

La distancia entre el límite de propiedad y el plano vertical tangente más próximo al tubo no será menor de 0,80 m.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

En vías vehiculares, las tuberías de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar.

4.7. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los «puntos muertos» en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

4.8. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de interrupción.

4.9. Anclajes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrantes contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia entre 0,30 m a 0,80 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio.

5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

6. SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE

6.1. GENERALIDADES

6.1.1. Objetivo

Disponer de un conjunto uniforme de procedimientos para la elaboración de proyectos de agua potable utilizando el sistema condominial.

6.1.2. Ámbito de aplicación

La presente norma tendrá vigencia en todo el territorio de la República del Perú sin importar el número de habitantes de la localidad.

6.1.3. Alcances

Las EPS y otras prestadoras de servicios aplicarán el presente reglamento en todo el ámbito de su administración en las que las condiciones locales lo permitan.

6.1.4. Implementación del Sistema Condominial: Etapas de Intervención

La implementación de estos sistemas será a través de las siguientes etapas:



- I.- Planificación
- II.- Promoción
- III.- Diseño
- IV.- Organización y Capacitación
- V.- Supervisión y Recepción de Obra
- VI.- Seguimiento, Monitoreo, Evaluación y Ajuste.

6.1.5. Definiciones

a) **Guía Metodológica**
Documento que permite la Intervención Técnico-Social en la Elaboración y Ejecución de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado.

Cada EPS y/o prestadora de servicio implementará de acuerdo a las condiciones locales, su respectiva guía que deberá aplicarse en las provincias de su ámbito de intervención y por extensión en la región en la que se ubica.

b) **Condominio**
Se llama condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una o más manzanas.

c) **Sistema Condominial**
Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que considera al condominio como unidad de atención del servicio.

d) **Tubería Principal**
En sistemas de abastecimiento de agua potable: tubería que formando un circuito cerrado y/o abierto, abastece a los ramales condominiales.

e) **Ramal Condominial**
En sistemas de agua potable: es la tubería que ubicada en el frente del lote abastece a los lotes que conforman un condominio.

f) **Caja Portamedidor**

Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor.

g) **Profundidad**
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

h) **Recubrimiento**
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

i) **Conexión Domiciliar de Agua Potable**
Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

j) **Medidor**
Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

6.2. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

6.2.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m, indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

- Perfil longitudinal a nivel del eje de vereda en ambos frentes de la calle y en el eje de la vía, donde técnicamente sea necesario.

- Secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.

- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.

- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas condominiales y/o buzones a instalar.

6.2.2. Suelos

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.

- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

6.2.3. Población

Se deberá determinar la población de saturación y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final de saturación para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

En caso no se pudiera determinar la densidad poblacional de saturación, se adoptará 6 hab./lote.

6.2.4. Dotación

La dotación promedio diaria anual por habitantes será la establecida en las normas vigentes.

6.2.5. Coeficientes de Variación de Consumo

Los coeficientes de variación de consumo referidos al promedio diario anual de las demandas serán los indicados en la norma vigente.

6.2.6. Caudal de Diseño para Sistemas de Agua potable

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño.

El diseño del sistema se realizará con el valor correspondiente al caudal máximo horario futuro.

6.3. CRITERIOS DE DISEÑO

6.3.1. Componentes del Sistema Condominial de Agua Potable

El sistema condominial de agua estará compuesto por:

- Tubería Principal de Agua Potable

Se denomina así al circuito de tuberías cerrado y/o abierto que abastece a los ramales condominiales. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor del diámetro nominal de la tubería principal será como mínimo 63 mm.

- Ramal Condominial de Agua

Circuito cerrado y/o abierto de tuberías, encargada del abastecimiento de agua a los lotes que conforman el condominio. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor mínimo del diámetro efectivo del ramal condominial será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo 1 1/2".

6.3.2. Cálculo Hidráulico

Para el dimensionamiento de las tuberías pertenecientes al sistema condominial de agua potable (tubería principal y ramales) se aplicarán fórmulas racionales. En caso de utilizar la fórmula de Hazen-Williams se aplicarán los valores para C establecidos en la presente norma.

6.3.3. Ubicación y Recubrimiento de Tuberías de Agua

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectados:

- Tubería Principal de Agua

La tubería principal de agua se ubicará entre el costado de la calzada y el medio de la calle; a partir de un punto, ubicado como mínimo a 1,20 m del límite de propiedad y hacia el centro de la calzada. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 1,00 m para zonas con acceso vehicular y de 0,30 m para zonas sin acceso vehicular.

- Ramal Condominial de Agua

El ramal condominial de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1,20 m desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal; el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0,30 m.

La mínima distancia libre horizontal medida entre tuberías de agua y alcantarillado (principal y/o ramal) ubicados paralelamente, será de 0,20 m, las tuberías de agua potable (principal y/o ramal) se ubicarán, respecto a las redes eléctricas y de telefonía, en forma tal que garantice una instalación segura.



Tabla: Ubicación y recubrimiento de tuberías de Agua

TUBERÍA	UBICACIÓN	RECUBRIMIENTO MÍNIMO CALLE CON ACCESO VEHICULAR	CALLE SIN ACCESO VEHICULAR	DIÁMETRO
PRINCIPAL	- Entre medio de calle y costado de calzada.	1,00 m	0,30 m	- Función de cálculo hidráulico. - Mínimo nominal de 63 mm.
RAMAL CONDOMINIAL	- Vereda	0,30 m	0,30 m	- Función de cálculo hidráulico. - Mínimo en función de cálculo hidráulico. - En el caso que la fuente de abastecimiento es agua subterránea, el diámetro nominal mínimo será de 1 1/2".

6.3.4. Válvulas

El ramal condominial contará con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal, con la finalidad de aislar el conjunto de lotes que abastece el ramal condominial.

6.3.5. Grifos Contra Incendio

Se ubicarán en las esquinas, a 0,20 m al interior del filo de la vereda.

Se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 90 mm ó de diámetro mayor y llevarán una válvula de compuerta con la finalidad de permitir efectuar las reparaciones del grifo, sin afectar el abastecimiento normal.

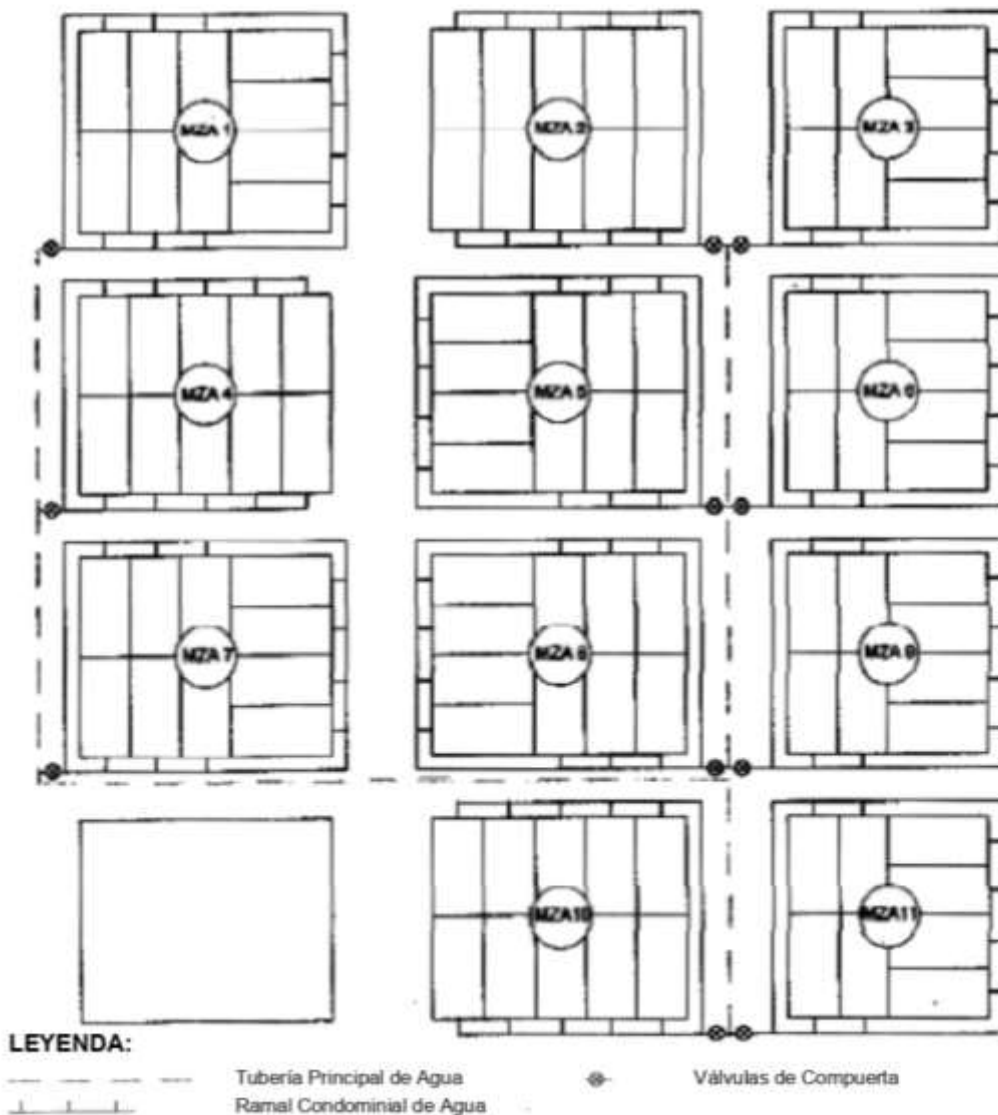
6.3.6. Empalmes y Anclajes

El empalme del ramal condominial con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

Los accesorios de tuberías, válvulas y grifos contra incendio, irán anclados con concreto simple o armado.

El diseño de los anclajes considera: tipo de accesorio, diámetro, presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

ANEXO - ESQUEMA SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA



NORMA OS.100**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA****1. INFORMACIÓN BÁSICA****1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos**

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.



Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico, debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilicitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas, para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, citándose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.

**4. ALCANTARILLADO****4.1. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado**

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

ANEXO N° 07:

**Reglamento calidad de
agua potable para el
consumo humano**



PERÚ

Ministerio
de Salud

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano



ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44.5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44.5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 / 100 ml

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	—	Aceptable
2. Sabor	—	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F ⁻ L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Níquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015
Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrin y dieldrin	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrin	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
23. Monocloramina	mgL ⁻¹	3
24. Tricloroeteno	mgL ⁻¹	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL ⁻¹	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL ⁻¹	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	0,3
29. 1,1- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,03
30. 1,2- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,05
31. Diclorometano	mgL ⁻¹	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL ⁻¹	0,6
33. Etilbenceno	mgL ⁻¹	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL ⁻¹	0,0006
35. Acido Nitrilotriacético	mgL ⁻¹	0,2
36. Estireno	mgL ⁻¹	0,02
37. Tolueno	mgL ⁻¹	0,7
38. Xileno	mgL ⁻¹	0,5
39. Atrazina	mgL ⁻¹	0,002
40. Carbofurano	mgL ⁻¹	0,007
41. Clorotoluron	mgL ⁻¹	0,03
42. Cianazina	mgL ⁻¹	0,0006
43. 2,4- DB	mgL ⁻¹	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL ⁻¹	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL ⁻¹	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL ⁻¹	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL ⁻¹	0,02
48. Dicloroprop	mgL ⁻¹	0,1
49. Dimetato	mgL ⁻¹	0,006
50. Fenoprop	mgL ⁻¹	0,009
51. Isoproturon	mgL ⁻¹	0,009
52. MCPA	mgL ⁻¹	0,002
53. Mecoprop	mgL ⁻¹	0,01
54. Metolacoloro	mgL ⁻¹	0,01
55. Molinato	mgL ⁻¹	0,006
56. Pendimetalina	mgL ⁻¹	0,02
57. Simazina	mgL ⁻¹	0,002
58. 2,4,5- T	mgL ⁻¹	0,009
59. Terbutilazina	mgL ⁻¹	0,007
60. Trifluralina	mgL ⁻¹	0,02
61. Cloropirifos	mgL ⁻¹	0,03
62. Piriproxifeno	mgL ⁻¹	0,3
63. Microcistín-LR	mgL ⁻¹	0,001

ANEXO N° 08

CALCULO

PROPUESTA

Luego de evaluar y determinar las fallas que presentan en el sistema de abastecimiento de agua potable en el Pueblo Joven Javier Heraud A continuación, presentamos la alternativa de solución para su correcto funcionamiento.

Diseño de la red de distribución de agua potable.

Luego de haber realizado la evaluación se determinó que el problema que afecta a los pobladores con respecto al abastecimiento del agua es porque los diámetros de las tuberías que presentan son de 1" y 1 ½" respectivamente y las presiones con las que llega a las viviendas son las mínimas y en la parte más alta la presión que llega es menor a la mínima establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para ello se planteó implementar un tanque elevado cerca del Asentamiento Humano y cambiar el diámetro de las tuberías para que pueda cumplir con los requerimientos mínimos que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Población de diseño.

Población futura

Se considera un periodo de diseño de 20 años y para calcular la población futura se consideró la siguiente fórmula y una tasa de crecimiento de 1.005% según INEI.

TABLA N°: Datos para el cálculo de la población futura

LUGAR	TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL 2000-2017 DEL DISTRITO	N° DE VIVIENDAS	N° INTEGRANTES POR VIVIENDA
P.J. Javier Heraud	1.005%	653	6

$$Pf=Po*(1+r/100)^t$$

Donde:

Pf = Población futura

Po = Población actual

r = Tasa de Crecimiento Poblacional

t = Período de diseño

$$Pf = Po \cdot (1 + r/100)^t$$

$$Pf = 3,918 \text{ Hab.} \cdot (1 + 1.005/100)^{20}$$

$$Pf = 4,785.44 \text{ Hab.}$$

Caudal de Diseño

Para el diseño de la red de distribución de agua potable se necesita determinar el caudal medio diario (Qp), caudal máximo diario (Qmd) y el caudal máximo horario (Qmh).

Nº Lotes	Uso	Dotación
653	Doméstico	220 l/hb/día

$$Q_p = \frac{\text{Poblacion futura} \cdot \text{Dotacion diaria}}{86400}$$

$$Q_p = \frac{579 \text{ hab} \cdot 220 \text{ l/hab/dia}}{86400}$$

$$Q_p = 12.19 \text{ l/s}$$

Caudal máximo diario

Para hallar el caudal máximo diario se debe de multiplicar la constante por el caudal medio poblacional.

$$Q_{md} = K1 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1.3 \times 12.19$$

$$Q_{md} = 15.84 \text{ l/s}$$

Caudal máximo horario

Para el caudal máximo horario se considera la constante K2 por el caudal medio poblacional.

$$Q_{mh} = K2 \times Q_p$$

$$Q_{mh} = 2.0 \times 12.19$$

$$Q_{mh} = 24.38 \text{ l/s}$$

Tanque de Almacenamiento

Capacidad del Tanque de Almacenamiento

Volumen de regulación

Para el volumen de regulación se considera el 25% del caudal medio diario.

$$Vol_{Regulacion} = \frac{Qp * 25\% * 86400}{1000}$$
$$Vol_{Regulacion} = \frac{12.19 * 0.25 * 86400}{1000}$$
$$Vol_{Regulacion} = 263.30 \text{ m}^3$$

Volumen de reserva

Para el presente proyecto se consideró un tiempo de 1:30 horas.

$$Vol_{Reserva} = \frac{12.19 * 60 * 90}{1000}$$
$$Vol_{Reserva} = 65.83 \text{ m}^3/\text{día}$$

Volumen de Almacenamiento

$$Vol_{Almacenamiento} = Vol_{Regulación} + Vol_{Reserva}$$
$$Vol_{Almacenamiento} = 263.30 + 65.83$$
$$Vol_{Almacenamiento} = 263.30 + 65.83$$
$$Vol_{Almacenamiento} = 329.13 \text{ m}^3 \cong 329 \text{ m}^3$$

Dimensiones

- **Altura:** Se consideró una altura de 4.00 m
- **Diámetro:**

$$D = \left(\frac{40 \times 4}{\frac{4}{\pi}} \right)^{0.5}$$
$$D = 3.60 \text{ m}$$

Línea de impulsión

Caudal de bombeo

Para el diseño se consideró 3 horas de bombeo.

$$Q_b = \frac{Q_p * 24}{N^{\circ} \text{ horas de bombeo}}$$

$$Q_b = \frac{12.19 * 24}{3}$$

$$Q_b = 97.52 \text{ lt/seg}$$

Cálculo del diámetro (ϕ)

$$\phi = 1.3 \left(\frac{N^{\circ} H b}{24} \right)^{1/4} * \sqrt{Q_b}$$

$$\phi = 1.3 \left(\frac{3}{24} \right)^{1/4} * \sqrt{0.01176}$$

$$\phi = 0.09 \text{ m} \approx 4"$$

Pérdida de carga (hf):

$$hf = \sqrt[0.54]{\frac{Q_b}{0.2788 * C * D^{2.63}}}$$

$$hf = \sqrt[0.54]{\frac{0.01176}{0.2788 * 150 * 0.09^{2.63}}}$$

$$hf = 0.033 \text{ m}$$

Altura Dinámica (HD):

Altura dinámica= Desnivel+ hf +Altura del tanque

Altura dinámica= 15+ 0.033 + 4

Altura dinámica= 19.033 m

Potencia de la bomba (Pb):

$$Pb = \frac{Q_b * HD}{75 * n(\%)/100}$$

$$Pb = \frac{97.52 * 19.033}{75 * 0.8}$$

$$Pb = 30.93 \cong 30 \text{ HP}$$

LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

Tramo		Longitud (m)	Caudal (ga/min)	C	Piezometric a Inicio (m)	Topografia Inicio (m)	Topografia final (m)	Diametro Comercial (Pulg)	Perdidas Reales (hff) (m)	Piezometric a Final (m)	Presion Dinamica (mca)	Presion Estatica (m)	Velocidad (m/seg)	Observaciones
0	1	40	9.15	100	1505.00	1505	1498	1.5	0.71	1504.29	6.29	7.00	0.312	PVC SDR26 6"Ø
1	2	26	6.75	140	1504.29	1498	1495	1.5	0.14	1504.15	9.15	10.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
2	3	53	6.75	140	1504.15	1495	1492	1.5	0.29	1503.87	11.87	13.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
3	4	60	6.75	140	1503.87	1492	1490	1.5	0.32	1503.55	13.55	15.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
4	5	33	6.75	140	1503.55	1490	1490	1.5	0.18	1503.37	13.37	15.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
5	6	45	6.75	140	1503.37	1490	1491	1.5	0.24	1503.12	12.12	14.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
6	7	42	6.75	140	1503.12	1491	1489	1.5	0.23	1502.90	13.90	16.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
7	8	49	6.75	140	1502.90	1489	1489	1.5	0.26	1502.63	13.63	16.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
8	9	23	6.75	140	1502.63	1489	1487	1.5	0.12	1502.51	15.51	18.00	0.230	PVC SDR26 6"Ø
9	10	14	6.75	140	1502.51	1487	1487	1.5	0.08	1502.43	15.43	15.51	0.230	PVC SDR26 6"Ø
10	11	32	6.75	140	1502.43	1487	1487	1.5	0.17	1502.26	15.26	15.51	0.230	PVC SDR26 6"Ø
11	12	44	6.75	140	1502.26	1487	1485	1.5	0.24	1502.02	17.02	17.26	0.230	PVC SDR26 6"Ø
12	13	11	6.75	140	1502.02	1485	1487	1.5	0.06	1501.97	14.97	15.26	0.230	PVC SDR26 6"Ø
13	14	24	6.75	140	1501.97	1487	1486	1.5	0.13	1501.84	15.84	16.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
14	15	34	6.75	140	1501.84	1486	1486	1.5	0.18	1501.65	15.65	16.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
15	16	26	6.75	140	1501.65	1486	1485	1.5	0.14	1501.51	16.51	17.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
16	17	21	6.75	140	1501.51	1485	1481	1.5	0.11	1501.40	20.40	21.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
17	18	32	6.75	140	1501.40	1481	1480	1.5	0.17	1501.23	21.23	22.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
18	19	16	6.75	140	1501.23	1480	1480	1.5	0.09	1501.14	21.14	22.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
19	20	22	6.75	140	1501.14	1480	1483	1.5	0.12	1501.02	18.02	19.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
20	21	14	6.75	140	1501.02	1483	1484	1.5	0.08	1500.95	16.95	18.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
21	22	11	6.75	140	1500.95	1484	1481	1.5	0.06	1500.89	19.89	21.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
22	23	27	6.75	140	1500.89	1481	1472	1.5	0.15	1500.74	28.74	30.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
23	24	14	6.75	140	1500.74	1472	1470	1.5	0.08	1500.67	30.67	32.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
24	25	12	6.75	140	1500.67	1470	1463	1.5	0.06	1500.60	37.60	39.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
25	26	21	6.75	140	1500.60	1463	1458	1.5	0.11	1500.49	42.49	44.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
26	27	21	6.75	140	1500.49	1458	1457	1.5	0.11	1500.38	43.38	45.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
27	28	19	6.75	140	1500.38	1457	1459	1.5	0.10	1500.27	41.27	43.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø
28	29	15	6.75	140	1500.27	1459	1458	1.5	0.08	1500.19	42.19	44.26	0.230	PVC SDR26 4"Ø

ANEXO N° 09
PANEL
FOTOGRAFICO

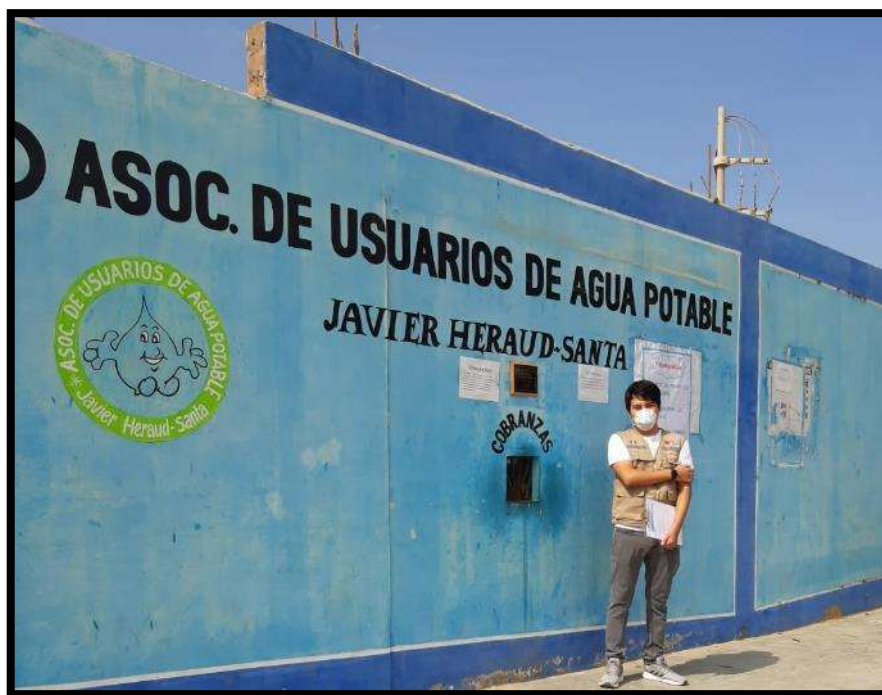


Figura N° 01: Visita exterior de la Asociación de usuarios de agua potable del P.J. Javier Heraud.



Figura N° 02: Visita a la caseta de Bombeo de Asociación de usuarios de agua potable del P.J. Javier Heraud.



Figura N° 03: Recolección de datos del cualimetro de la captación.



Figura N° 04: Visita al exterior del reservorio del P.J. Javier Heraud.



Figura N° 05: Evaluación de las tuberías de ingreso y salida del reservorio.



Figura N° 06: Evaluación del tubo de rebose del reservorio.



Figura N° 07: Evaluación de las válvulas del Reservorio.



Figura N° 08: Toma de muestra de las condiciones del agua.

ANEXO N° 10

PRESUPUESTO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Presupuesto Agua Potable

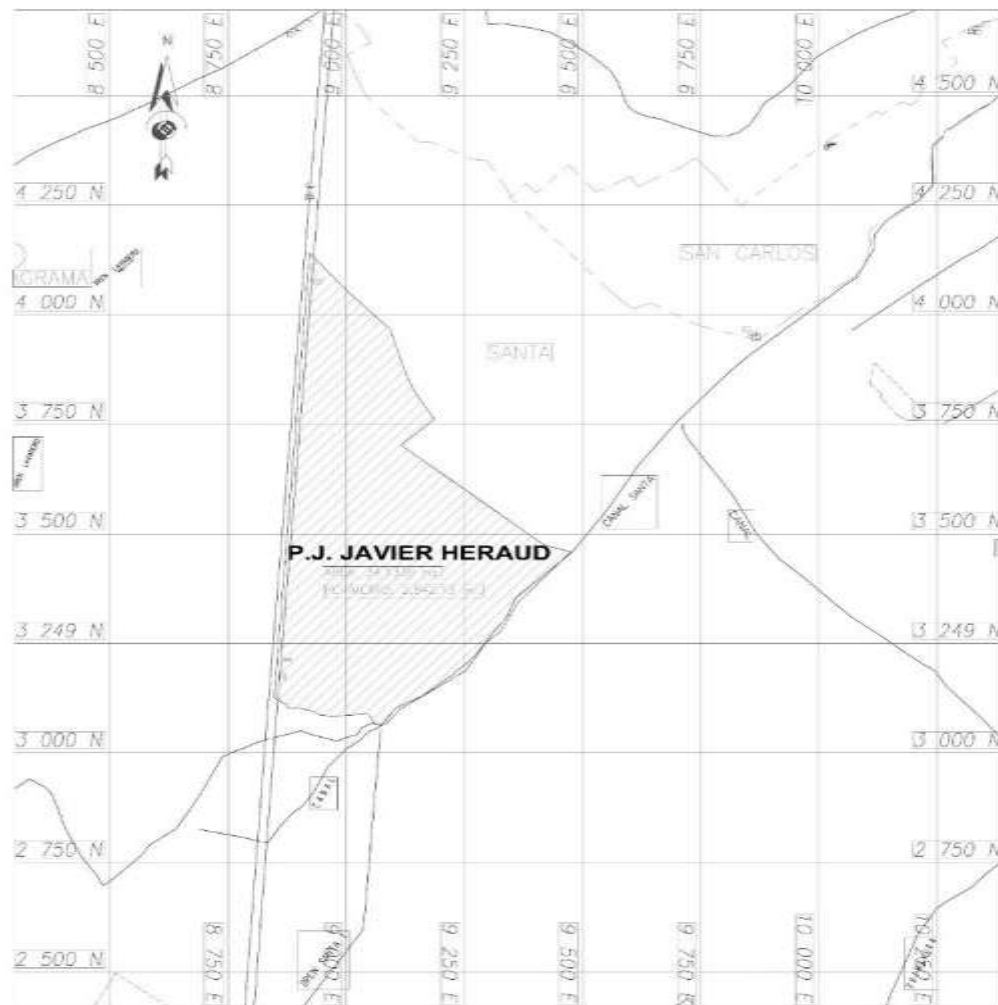
Presupuesto	0104019	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL PUEBLO JOVEN JAVIER HERAUD, SANTA, SANTA, ANCASH			
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE			
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA	Costo al 21/06/2021			
Lugar	ANCASH - SANTA - SANTA				
Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES	.			7,000.00
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	7,000.00	7,000.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				2,168.41
02.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m	445.26	1.12	498.69
02.02	CINTA DE SEÑALIZACION P/LIMITE DE SEG	m	890.52	1.24	1,104.24
02.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL AGUA POTABLE	m	445.26	1.27	565.48
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				25,459.22
03.01	EXCAVACION DE ZANJA T. NORMAL C/MAQ. H=1.50M	m	445.26	6.23	2,773.97
03.02	EXCAVACION DE ZANJA T. NORMAL C/MAQ. H=1.00M	m	284.06	7.15	2,031.03
03.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m	729.32	2.25	1,640.97
03.04	CAMA DE ARENA E=0.10mt	m	729.32	9.49	6,921.25
03.05	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA C/MAT. PROPIO H=1.50M	m	445.26	16.47	7,333.43
03.06	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA C/MAT. PROPIO H=1.00M	m	284.06	13.44	3,817.77
03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE 5KM DE OBRA	m3	78.01	12.06	940.80
04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				3,314.14
04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 UF Ø 75MM	m	50.00	7.61	380.50
04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 UF Ø 1 1/2"	m	258.72	6.94	1,795.52
04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 UF Ø 25MM	m	168.86	6.74	1,138.12
05	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES, VALVULAS Y ACCESORIOS				4,161.57
05.01	HIDRANTES				2,707.16
05.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO CONTRA INCENDIO	und	2.00	1,353.58	2,707.16
05.02	VALVULAS				896.46
05.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CONTROL F°F° DN 110MM	und	2.00	448.23	896.46
05.03	ACCESORIOS				557.95
05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION CODO PVC. 75MM X 22.5° ISO 1452	und	1.00	52.55	52.55
05.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION CRUZPVC. 38MM X 90° ISO 1452	und	3.00	48.38	145.14
05.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION CODO PVC. 38MM X 90° ISO 1452	und	4.00	48.32	193.28
05.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION CODO PVC. 25MM X 90° ISO 1452	und	2.00	45.42	90.84
05.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION CRUZ PVC. 75MM	und	1.00	76.14	76.14
06	CONEXIONES DOMICILIARIAS				21,082.56
06.01	CONEXION DOMICILIARIAS DN 75/21 MM L=2.00M	und	40.00	265.14	10,605.60
06.02	CONEXION DOMICILIARIAS DN 75/21 MM L=3.00M	und	39.00	268.64	10,476.96
07	MICROMEDICION				10,457.23
07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR AGUA	und	79.00	132.37	10,457.23
08	PRUEBA HIDRAULICA				1,104.88
08.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 1452 DN21MM	m	284.06	1.46	414.73
08.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 1452 DN75MM	m	445.26	1.55	690.15
09	DESINFECCION DE TUBERIAS				544.44
09.01	DESINFECCION DE TUBERIAS PVC ISO 1452 DN 75MM	m	50.00	1.14	57.00
09.02	DESINFECCION DE TUBERIAS PVC ISO 1452 DN 25MM	m	168.86	1.14	192.50
09.03	DESINFECCION DE TUBERIAS PVC ISO 1452 DN 38MM	m	258.72	1.14	294.94
10	OBRAS ESPECIALES				3,668.06

10.01	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2 (O.40X0.40X0.50)	und	21.00	54.78	1,150.38
10.02	CAJA DE VALVULA DE CONCRETO ARMADO	und	11.00	228.88	2,517.68
11	DEMOLICIONES				1,035.68
11.01	DEMOLICION DE VEREDAS	m2	23.01	45.01	1,035.68
12	REPOSICION				1,986.10
12.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,986.10
12.01.01	SUB BASE EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACION DE 0.15M	m2	60.70	14.86	902.00
12.01.02	BASE: EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACION E=0.20 C/AFIRMADO	m2	60.70	17.86	1,084.10
	COSTO DIRECTO				81,982.29
	GASTOS GENERALES (10%)				8,198.23
	UTILIDAD(10%)				8,198.23

	SUBTOTAL				98,378.75
	IMPUESTO (IGV 18%)				17,708.18
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				116,086.93
	SON : CIENTO DIECISEIS MIL OCHENTISEIS Y 93/100 SOLES				

ANEXO N° 11

PLANOS




PLANO DE UBICACIÓN (ESC. 1:1500)



PLANO DE LOCALIZACION (ESC. 1:1500)

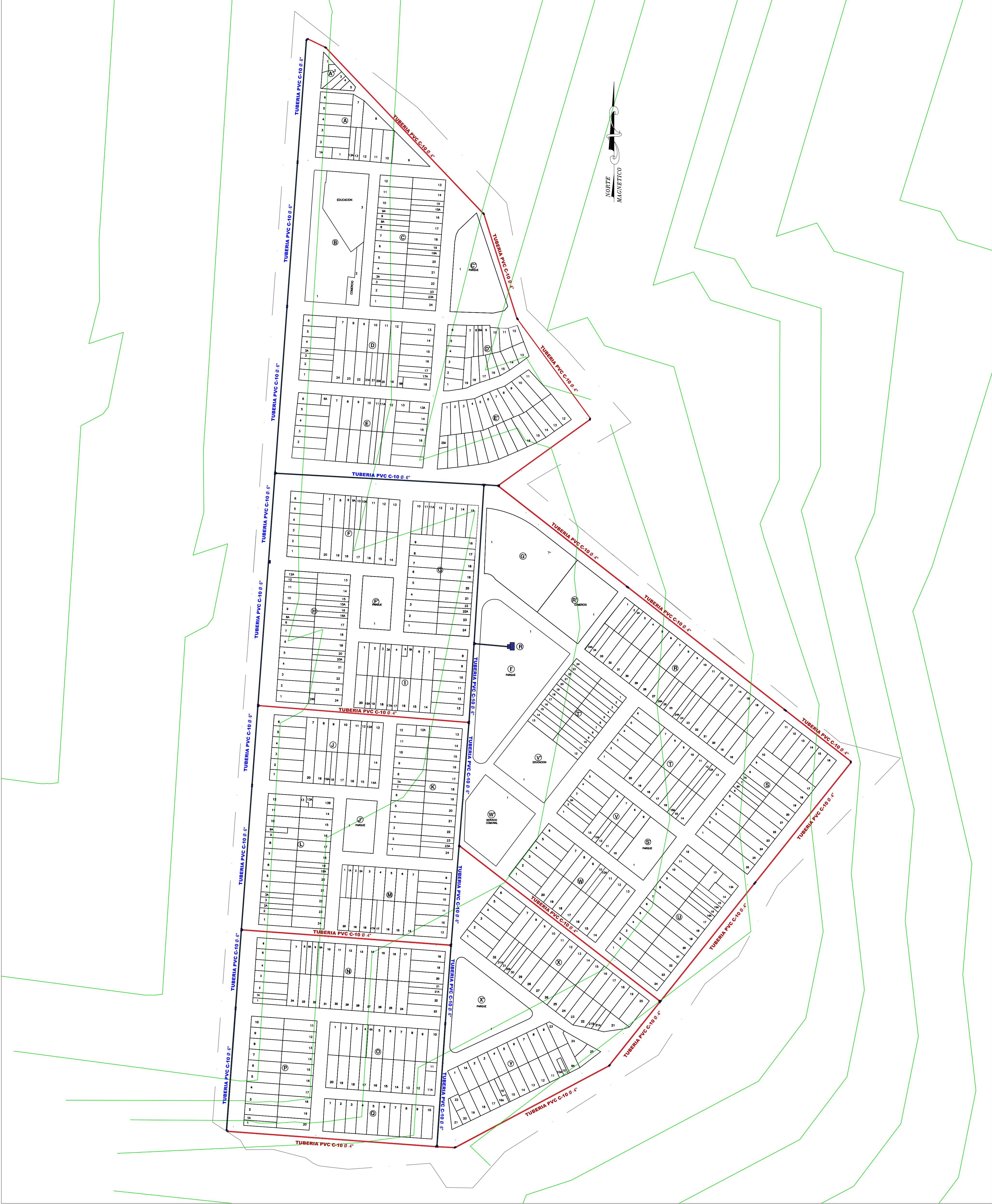


MAPA DE UBICACION

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA DEL CIMBIO	Título:	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL P. J. JAVIER HERAUD EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA - ANCASH- PROPUESTA DE SOLUCIÓN 2020	Nº de Libro:
	Ubicación:	ANCASH - SANTA - SANTA	U-01
	Área de Investigación:	DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO	Estado:
	Proyecto:	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PUEBLO JOVEN JAVIER HERAUD	Indicada:
	Autores:	EST: ALBA RODRIGUEZ, Carlos Jaffer	Fecha:
		ING: ALBERTO GARCIA, José Pape	03/06/2020




 <p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL CHIMBOTE</p>	Tesis:		N° de Lámina
	"EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL P.J. JAVIER HERAUD EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA - ANCASH. PROPUESTA DE SOLUCIÓN 2021"		M-01
	Ubicación: ÁNCASH – SANTA– SANTA		
	Línea de Investigación: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁLCICAS Y SANEAMIENTO		
	Plano: PLANO DE MANZANEO		Escala:
	Autor:	Asesor:	INDICADA
EST. ALBA RODRIGUEZ, Carlos Jeffer	MGTR. LEGENDRE SALAZAR, Sheila Mabel	Fecha: 03/06/2021	



PLANO DE DISTRIBUCION E: 1/250

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA DE NIVEL
	CARRETERA ACCESO
	LOTE HABITADO
	RED DE DISTRIBUCION PROYECTADO
	RESERVOIRIO EXISTENTE
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	TEE
	YEE



UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
CHIMBOTE

Tesis:

"EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL P.J. JAVIER HERAUD EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA - ANCASH. PROPUESTA DE SOLUCIÓN 2021"

Ubicación:

ÁNCASH – SANTA– SANTA

Línea de Investigación:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁICAS Y SANEAMIENTO

Plano:

PLANO DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Autor:

EST. ALBA RODRIGUEZ, Carlos Jeffer

Asesor:

MGTR. Mgr. LEGENDRE SALAZAR, Sheila Mabel

N° de Lámina

D-01

Escala:

INDICADA

Fecha:

03/06/2021